

Gestión Aséptica Proactiva: Seguridad y Ética en Instrumentación Quirúrgica en América Latina

Proactive Aseptic Management: Safety and Ethics in Latin American Surgical Instrumentation

Anderson Díaz-Pérez

RESUMEN

La instrumentación quirúrgica ha evolucionado desde sus inicios como una actividad auxiliar hasta consolidarse como una disciplina fundamental en la práctica quirúrgica moderna. La técnica aséptica, introducida por Joseph Lister, ha sido el pilar central para garantizar la seguridad del paciente mediante la prevención de infecciones. Sin embargo, los avances en cirugía contemporánea demandan una evolución que integre aspectos técnicos, éticos y reflexivos. Este artículo propone la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) como un marco epistemológico que articula la técnica aséptica y el control positivo, transformando al instrumentador quirúrgico en un gestor activo del entorno quirúrgico. La metodología incluyó una revisión sistemática de literatura (1867-2025) utilizando bases de datos como PubMed y Scopus, analizando 78 referencias relevantes bajo criterios

estrictos de inclusión y exclusión. Se adoptaron las teorías epistemológicas de Popper, Lakatos y Bunge para estructurar el marco conceptual de la GAP, evaluando su aplicabilidad en contextos clínicos mediante estudios de caso en neurocirugía y laparoscopia. Los hallazgos destacan que la GAP, al integrar la anticipación activa de riesgos y una toma de decisiones éticamente fundamentada, optimiza tanto la seguridad del paciente como la eficiencia operativa. Además, introduce conceptos innovadores como la “ética operativa” y la “anticipación aséptica”, posicionando al instrumentador quirúrgico como un gestor reflexivo y ético. La GAP redefine los estándares de la instrumentación quirúrgica, estableciendo un modelo adaptable que responde a los desafíos contemporáneos, promoviendo una práctica quirúrgica técnica, ética y científicamente fundamentada.

Palabras clave: Instrumentación quirúrgica, técnica aséptica, control positivo, gestión aséptica proactiva, epistemología quirúrgica, Popper, Lakatos, Mario Bunge.

DOI: <https://doi.org/10.47307/GMC.2025.133.2.24>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2448-0953>

Doctor en Bioética. Doctor en Salud Pública. Magíster en Ciencias Básicas Biomédicas. Especialista en Inteligencia Artificial. Instrumentador Quirúrgico

Programa de Instrumentación Quirúrgica. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia

Recibido: 4 de marzo 2025

Aceptado: 8 de mayo 2025

Departamento de Ciencias Sociales y Humanas & Programa de Instrumentación Quirúrgica. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia

Programa de Medicina. Facultad Ciencias de la Salud. Corporación Universitaria Rafael Núñez. Cartagena de Indias

Autor de correspondencia: E-mail: anderson.diaz@unisimon.edu.co Tel: 3014288467.

SUMMARY

Surgical instrumentation has evolved from its beginnings as an auxiliary activity to a fundamental discipline in modern surgical practice. The aseptic technique, introduced by Joseph Lister, has been the central pillar of ensuring patient safety by preventing infections. However, advances in contemporary surgery demand an evolution that integrates technical, ethical, and reflexive aspects. This article proposes Proactive Aseptic Management (PAM) as an epistemological framework that articulates aseptic technique and positive control, transforming the surgical instrument operator into an active manager of the surgical environment. The methodology included a systematic review of the literature (1867-2025) using databases such as PubMed and Scopus, analyzing 78 relevant references under strict inclusion and exclusion criteria. The epistemological theories of Popper, Lakatos and Bunge were adopted to structure the PAM conceptual framework, evaluating its applicability in clinical contexts through case studies in neurosurgery and laparoscopy. The findings highlight that by integrating active risk anticipation and ethically informed decision-making, GAP optimizes patient safety and operational efficiency. Furthermore, it introduces innovative concepts such as "operational ethics" and "aseptic anticipation", positioning the surgical instrumentation technician as a reflective and ethical manager. GAP redefines the standards of surgical instrumentation, establishing an adaptable model that responds to contemporary challenges, promoting technical, ethically, and scientifically informed surgical practice.

Keywords: *Surgical Instrumentation, Aseptic Technique, Positive Control, Proactive Aseptic Management, Surgical Epistemology, Popper, Lakatos, Mario Bunge.*

INTRODUCCIÓN

La instrumentación quirúrgica se ha desarrollado desde sus primeras manifestaciones en la antigüedad hasta convertirse en una disciplina indispensable dentro de la práctica quirúrgica moderna. A lo largo de su historia, ha pasado de ser una actividad auxiliar limitada a un componente esencial del equipo quirúrgico. A diferencia de una técnica, que es un conjunto de acciones estructuradas para lograr un fin específico, o de un simple saber operativo, la instrumentación quirúrgica se ha establecido como

una disciplina debido a su capacidad para integrar conocimientos técnicos, operativos, y éticos dentro de una estructura formal (1).

El hecho que la instrumentación quirúrgica sea una disciplina y no una técnica o ciencia se fundamenta en su capacidad para organizar y gestionar un conjunto de saberes aplicados en contextos clínicos específicos, que no solo requieren habilidades técnicas, sino también razonamiento crítico y una profunda comprensión de los principios quirúrgicos y éticos (2-6), convirtiéndose con el paso del tiempo en un gestor integral del entorno quirúrgico. Como disciplina, no produce nuevo conocimiento científico como lo haría una ciencia, pero utiliza el conocimiento científico para optimizar su práctica (7). Además, el instrumentador quirúrgico no solo ejecuta, sino que también reflexiona sobre su práctica, anticipa necesidades y gestiona de manera proactiva el entorno quirúrgico (3,8-10).

Desde la introducción de la técnica aséptica por Joseph Lister en el siglo XIX, esta ha sido el núcleo de la instrumentación quirúrgica (1). Sin embargo, los desafíos contemporáneos en la cirugía requieren una evolución epistemológica, donde la técnica aséptica es fundamental para garantizar la seguridad del paciente, pero el concepto de control positivo introduce una gestión proactiva y ética del entorno quirúrgico, asegurando que cada decisión técnica esté fundamentada tanto en la eficiencia operativa como en la responsabilidad ética como un método científico para entender las prácticas profesionales (1,3,7).

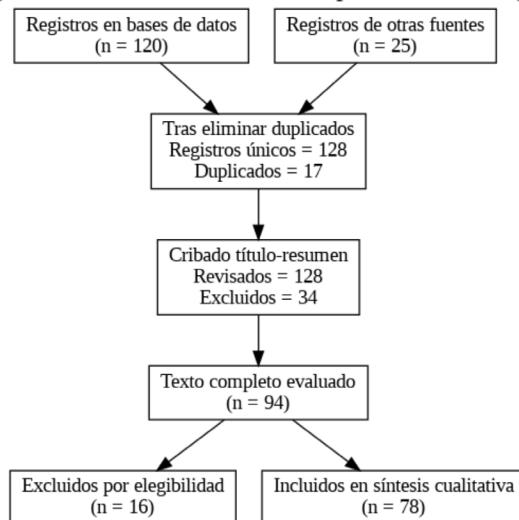
En este contexto, se propone el constructo de la Gestión Aséptica Proactiva (GAP), una aproximación epistemológica que articula las dinámicas de la técnica aséptica y el control positivo dentro del entorno quirúrgico moderno. La Gestión Aséptica Proactiva (GAP) es la respuesta a esta necesidad de integrar la técnica aséptica tradicional con el control positivo, proporcionando un marco epistemológico que articula la dinámica entre los aspectos técnicos y éticos de la instrumentación quirúrgica antes, durante y después del procedimiento quirúrgico. Este enfoque tiene como objetivo optimizar los resultados clínicos mediante una anticipación activa de los riesgos y una gestión integral del acto quirúrgico. Este artículo tiene como objetivo proponer un marco epistemológico para la instrumentación quirúrgica que integre la técnica aséptica, el control positivo y la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) como pilares fundamentales.

Metodología

Para el desarrollo del presente artículo, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura partiendo de las 78 referencias finalmente seleccionadas. Dichas referencias abarcan publicaciones desde 1867 hasta

2025, incluyendo artículos científicos, libros y capítulos de libro que abordan la instrumentación quirúrgica, la técnica aséptica y el control positivo, así como sus fundamentos epistemológicos enmarcados en las teorías de Karl Popper, Imre Lakatos y Mario Bunge.

Diagrama PRISMA – Gestión Aséptica Proactiva (2025)



Cuadro 1 de Adaptación de la herramienta Cochrane Risk of Bias (Ver Anexo)

A continuación, se detalla el proceso metodológico seguido:

1. Alcance y fuentes de información. Se partió de un conjunto preliminar de referencias relacionadas con la historia de la instrumentación quirúrgica, la técnica aséptica y el control positivo, incluyendo aspectos éticos y epistemológicos. De este universo inicial, se seleccionaron 78 referencias finales que representan la base documental de este trabajo.
2. Criterios de inclusión. Documentos que describen la evolución histórica y la aplicación clínica de la técnica aséptica en contextos quirúrgicos; Estudios sobre la implementación y el análisis del control positivo en el ámbito quirúrgico; Referencias en las que se abordan enfoques epistemológicos basados en las teorías de Popper, Lakatos y Bunge, aplicadas a la instrumentación quirúrgica; Textos en

inglés o español, sometidos a revisión por pares o que forman parte de libros de prestigio académico.

3. Criterios de exclusión. Publicaciones sin revisión por pares (por ejemplo, comunicaciones breves no publicadas, cartas al editor, informes sin evaluación) o aquellas con deficiencias metodológicas significativas; Referencias que no relacionan explícitamente la técnica aséptica con el control positivo o que no incluyen un marco epistemológico asociado a Popper, Lakatos o Bunge. Documentos que presentarán contenidos duplicados o que no se ajustarán a los objetivos de esta revisión.
4. Proceso de selección. A partir de la lectura de títulos y resúmenes, se evaluó la pertinencia de cada documento respecto a los criterios de inclusión. En aquellos casos en que la información fuera limitada, se realizó la lectura completa para confirmar su relevancia.

Finalmente, se incluyeron las 78 referencias en el análisis integral de la literatura.

5. Extracción y síntesis de datos para cada referencia, se documentaron: Autor, año de publicación y fuente (revista o editorial); Tipo de documento (artículo de investigación, revisión, libro, capítulo de libro); Hallazgos o aportes clave en torno a la técnica aséptica, el control positivo y los aspectos epistemológicos.

Se elaboró una tabla de síntesis para facilitar la comparación y el análisis de los resultados.

6. Evaluación de la calidad metodológica, se aplicó una adaptación de la herramienta Cochrane Risk of Bias para valorar la rigurosidad de cada documento y su posible riesgo de sesgo. Los estudios con alto riesgo de sesgo o con limitaciones metodológicas severas fueron excluidos del análisis específico (si bien algunos permanecieron como referencias contextuales).

7. Análisis final y presentación de resultados.

Las referencias seleccionadas se agruparon en tres categorías principales: Técnica aséptica: evolución, procedimientos y su relevancia histórica; Control positivo: implementación práctica, control de riesgos y optimización de los procesos quirúrgicos; Teorías epistemológicas: aportes de Karl Popper, Imre Lakatos y Mario Bunge a la comprensión y desarrollo de la instrumentación quirúrgica; Mediante un análisis cualitativo, se integraron los resultados, destacando las convergencias y divergencias entre los diferentes autores y enfocándose en la evolución de la técnica aséptica, la adopción del control positivo y el sustento filosófico que orienta estas prácticas.

Desarrollo Teórico

La Instrumentación Quirúrgica como Disciplina

La instrumentación quirúrgica ha evolucionado desde una tarea meramente auxiliar hasta convertirse en una disciplina por derecho propio. Mientras que una técnica implica la ejecución de acciones prácticas, la instrumentación quirúrgica abarca mucho más como el manejo de tecnología avanzada, la gestión de quirófano

y central de esterilización, optimización de bandejas de instrumental quirúrgico, la mejorar la eficiencia en los servicios quirúrgicos, el cuidado del paciente en cirugía (5,6,11-16). El instrumentador quirúrgico sigue instrucciones, gestiona activamente el proceso quirúrgico anticipando las necesidades del cirujano y optimizando el uso de los recursos (12,15,17). Esto requiere un conocimiento profundo de los procedimientos quirúrgicos, así como habilidades críticas y reflexivas.

El hecho que la instrumentación quirúrgica sea una disciplina se debe a su capacidad para sistematizar y estructurar conocimientos técnicos y éticos en un marco operativo coherente (3,7). Esto incluye la aplicación de la técnica aséptica, la gestión del campo quirúrgico, la anticipación de riesgos y la toma de decisiones en tiempo real (1,6,12,14,18). Además, el instrumentador quirúrgico tiene una responsabilidad ética hacia el paciente, ya que cada una de sus acciones puede influir directamente en el éxito de la intervención (2,5,19-22).

La Técnica Aséptica: Pilar Histórico de la Instrumentación Quirúrgica

Al reducir drásticamente las infecciones posoperatorias, la asepsia permitió que los procedimientos quirúrgicos se realizaran con mayor seguridad y eficiencia (1,14,21). La esterilización de los instrumentos, el uso de barreras estériles, y la gestión del campo quirúrgico estéril se convirtieron en los pilares fundamentales de la práctica quirúrgica (23). El instrumentador quirúrgico juega un papel crucial en la implementación de la técnica aséptica, asegurando que todo el equipo esté debidamente esterilizado y que el campo quirúrgico se mantenga libre de contaminantes durante el procedimiento garantizando la seguridad del paciente minimizando el riesgo de infecciones (15,16,21,24-27).

Aunque la técnica aséptica sigue siendo fundamental para la práctica quirúrgica, su enfoque es esencialmente reactivo: previene la contaminación, pero no necesariamente optimiza todos los aspectos del acto quirúrgico. A medida que los procedimientos quirúrgicos se han vuelto más complejos, se ha hecho evidente la necesidad de un enfoque más integral y proactivo (11,19,25,28).

El Control Positivo: Evolución hacia una Gestión Proactiva y Ética

El concepto de control positivo representa una evolución de la técnica aséptica, al expandir su enfoque de la prevención de infecciones hacia una gestión proactiva y reflexiva del acto quirúrgico. Este modelo no solo garantiza la esterilidad del campo quirúrgico, sino que también introduce elementos como la anticipación de necesidades, la optimización de recursos y la toma de decisiones en tiempo real durante el procedimiento (1,24). En este enfoque, el instrumento quirúrgico asume un papel activo, liderando la gestión del entorno quirúrgico al monitorear continuamente factores clave como la funcionalidad del instrumental, las dinámicas del equipo quirúrgico y las condiciones del paciente. Por ejemplo, un control positivo eficiente incluye prever posibles complicaciones, como la necesidad de instrumentos adicionales, y prepararse para manejar emergencias intraoperatorias antes de que ocurran (24,29).

Además, el control positivo incorpora una dimensión axiológica, al exigir que las decisiones técnicas sean evaluadas también desde un marco ético. En situaciones críticas, como la contaminación accidental de un instrumento, el instrumentador debe tomar decisiones rápidas que prioricen tanto la seguridad del paciente como la eficiencia del procedimiento. Esto requiere una reflexión ética fundamentada en principios como la beneficencia y la no maleficencia, garantizando que cada acción favorezca el bienestar del paciente sin comprometer la calidad del procedimiento (30,31). El control positivo no solo optimiza la operativa, sino que también posiciona al instrumentador como un gestor integral del entorno quirúrgico, capaz de tomar decisiones informadas que mejoran los resultados clínicos y refuerzan los estándares éticos y técnicos en el quirófano (20,28,32-34).

Enfoque Epistemológico Basado en Popper, Lakatos y Bunge

1. Popper y la Técnica Aséptica: Falsacionismo

La técnica aséptica puede analizarse desde la perspectiva del falsacionismo de Karl Popper, que sostiene que una hipótesis científica debe ser falsable para ser válida. En este caso, la hipótesis central de la técnica aséptica, que plantea que el mantenimiento de un entorno estéril reduce las infecciones quirúrgicas,

cumple con este criterio al poder ser puesta a prueba y potencialmente refutada mediante observaciones empíricas (1,3). A lo largo del tiempo, esta hipótesis ha sido corroborada por resultados clínicos exitosos que demuestran la reducción de infecciones en entornos quirúrgicos que aplican estrictamente prácticas asépticas (33,35-38). Sin embargo, si algún procedimiento específico dentro de este enfoque no logra prevenir infecciones, se descarta o ajusta en función de nuevas evidencias, siguiendo el principio de falsabilidad propuesto por Popper (3,24).

El enfoque popperiano, que enfatiza la progresión de la ciencia a través de la identificación y eliminación de errores, encuentra un paralelo directo en el control positivo dentro del contexto quirúrgico. Mientras que la técnica aséptica establece los fundamentos para la prevención de infecciones, el control positivo adopta una postura más activa, evaluando continuamente las prácticas implementadas y ajustándolas según los resultados obtenidos en tiempo real (30,31,39,40). Este proceso de mejora continua permite que el control positivo funcione como una extensión del falsacionismo, integrando la evaluación crítica y la flexibilidad adaptativa en el entorno quirúrgico. En el marco de la instrumentación quirúrgica, el control positivo no solo busca optimizar la eficiencia técnica del acto quirúrgico, sino también maximizar la seguridad del paciente. Por ejemplo, si se detecta que un método concreto de esterilización no cumple con los estándares requeridos de eficacia microbicia y validación microbiológica, se procede a suspenderlo de inmediato, registrar la no conformidad, implementar una técnica alternativa avalada por la evidencia y monitorizar los resultados hasta confirmar la eliminación del riesgo.

De esta manera, la técnica aséptica y el control positivo se complementan, proporcionando un marco flexible que no solo responde a la necesidad de prevenir infecciones, sino que también fomenta un entorno de mejora continua basado en la evaluación crítica y la evidencia empírica (12,41,42).

2. El Control Positivo como Extensión Progresiva de la Técnica Aséptica: Una Perspectiva desde los Programas de Investigación de Lakatos.

Imre Lakatos, en su teoría de los programas de investigación, propone que las teorías científicas deben estructurarse alrededor de un "núcleo firme" de principios esenciales, protegido por un "cinturón protector" de hipótesis auxiliares. Estas hipótesis pueden ser adaptadas o reemplazadas para enfrentar

nuevos desafíos y hallazgos, sin comprometer la solidez del núcleo central. En el ámbito quirúrgico, la técnica aséptica constituye este núcleo firme dentro del programa de prevención de infecciones quirúrgicas, sustentado por principios fundamentales como la esterilización del instrumental, el uso de barreras físicas y la preparación adecuada del campo quirúrgico (1,3,43).

El protector de cinturón, por otro lado, se compone de hipótesis auxiliares que evolucionan para optimizar las prácticas asépticas. Estos incluyen la incorporación de nuevas tecnologías para la esterilización, el uso de antibióticos profilácticos y la mejora de los procedimientos de desinfección. Estas hipótesis aseguran que el programa de prevención de infecciones sea adaptable y responda a los avances científicos y tecnológicos, fortaleciendo su capacidad de proteger al paciente (24,44-46). Dentro de este marco, el control positivo se posiciona como una ampliación progresiva que refuerza el núcleo firme al integrar un enfoque proactivo y reflexivo en la gestión del entorno quirúrgico. A diferencia de un modelo reactivo, el control positivo permite anticipar riesgos, optimizar recursos y tomar decisiones informadas en tiempo real, lo que incrementa la eficiencia operativa y maximiza la seguridad del paciente. Por ejemplo, al identificar posibles riesgos de contaminación en el quirófano, el control positivo permite ajustar protocolos de manera inmediata, mejorando tanto la calidad como la seguridad del procedimiento quirúrgico (30,31,42).

Según Lakatos, un programa de investigación progresiva no solo protege su núcleo firme, sino que también genera nuevas predicciones y mejoras. En este sentido, el control positivo cumple con estos criterios al introducir herramientas de evaluación continua y la incorporación de tecnologías avanzadas, como sensores para el monitoreo de la esterilidad en tiempo real. Este enfoque no solo fortalece el programa de prevención de infecciones quirúrgicas, sino que también lo adapta a las demandas cambiantes del entorno clínico moderno (40,44,47,48). El control positivo no solo amplía las posibilidades del núcleo firme, sino que también contribuye a su sostenibilidad al introducir un componente ético en la toma de decisiones quirúrgicas. Esto incluye la gestión reflexiva del entorno quirúrgico y la evaluación constante de los procedimientos desde una perspectiva ética, asegurando que las intervenciones sean tanto técnicamente efectivas como éticamente responsables. Este modelo dinámico y adaptable

refleja perfectamente el marco propuesto por Lakatos, donde la evolución constante de las hipótesis auxiliares garantiza la relevancia y robustez del programa central (43,49,50).

3. Mario Bunge: Realismo Científico y la Técnica Aséptica

Mario Bunge es conocido por su enfoque realista científico, en el cual la ciencia debe abordar problemas reales y utilizar métodos teóricos y empíricos para resolverlos. Desde su perspectiva, la técnica aséptica puede verse como una solución basada en evidencia empírica para prevenir infecciones en el ámbito quirúrgico (7,12,51-53). En términos de realismo científico, la técnica aséptica se fundamenta en el conocimiento sobre la microbiología y las dinámicas de la transmisión de patógenos (1,21,32,36,54).

Bunge destaca la importancia de la interacción sistemática entre la teoría y la práctica. En este contexto, el concepto de control positivo representa una extensión lógica de la técnica aséptica, al incorporar una gestión más holística y reflexiva del entorno quirúrgico. Este enfoque no solo aborda la prevención de infecciones, sino que también optimiza la seguridad del paciente y la eficiencia operativa mediante la anticipación de riesgos, la organización proactiva del equipo quirúrgico y la toma de decisiones éticas fundamentadas en datos científicos (28,31).

Desde la perspectiva sistemática de Bunge, la técnica aséptica y el control positivo se complementan al integrar el conocimiento empírico y teórico en un marco operativo dinámico. Esto permite a los equipos quirúrgicos aplicar principios científicos sólidos en tiempo real, adaptando sus prácticas a las necesidades cambiantes del entorno quirúrgico y mejorando continuamente los resultados clínicos y éticos (33,51).

4. Relación entre el Enfoque Epistemológico y los Resultados Prácticos

El enfoque epistemológico propuesto en este artículo, basado en las teorías de Popper, Lakatos y Bunge, proporciona un marco conceptual que trasciende el ámbito filosófico para influir directamente en la práctica quirúrgica y la seguridad del paciente. Al aplicar estos principios, se fortalece la capacidad del equipo quirúrgico para anticipar, reflexionar y ajustar sus prácticas en tiempo real, asegurando intervenciones más seguras y efectivas.

Desde la perspectiva de Karl Popper, la técnica aséptica es vista como una hipótesis falsable que puede ser probada y mejorada constantemente.

Esto se traduce en la práctica quirúrgica como una vigilancia continua y una disposición para ajustar protocolos si se detectan fallos, lo que garantiza la calidad de los procedimientos y reduce las infecciones posoperatorias.

Por su parte, Imre Lakatos introduce el concepto de programas de investigación progresivos, en los que la técnica aséptica es el núcleo firme, mientras que el control positivo actúa como una hipótesis auxiliar que amplía y adapta el programa según los desafíos del entorno quirúrgico. Este enfoque permite que las decisiones técnicas se enmarquen en un sistema dinámico, mejorando la eficiencia operativa sin comprometer la seguridad del paciente.

Mario Bunge refuerza la necesidad de una gestión reflexiva basada en evidencia científica. La GAP, como propuesta epistemológica, integra estas ideas al combinar teoría y práctica, posicionando al instrumentador quirúrgico como un gestor activo que aplica principios éticos en cada decisión técnica. Esto no solo optimiza el entorno quirúrgico, sino que también refuerza la confianza del equipo y la tranquilidad del paciente.

Argumentación Epistemológica del Eje Central del Control Positivo en la Gestión Aséptica Proactiva (GAP)

1. La Técnica Aséptica como Pilar Epistemológico Fundamental

Desde su introducción por Joseph Lister, la técnica aséptica ha constituido el núcleo de la práctica quirúrgica, proporcionando el fundamento empírico necesario para la seguridad del paciente. Este enfoque ha sido validado en múltiples estudios y ha demostrado su eficacia en la reducción de infecciones (1,54). Sin embargo, aunque ha sido un factor determinante en el éxito quirúrgico, su enfoque es predominantemente reactivo, centrándose en la prevención pasiva de infecciones.

2. El Control Positivo: Una Transformación Proactiva y Ética en la Gestión Quirúrgica Contemporánea.

El control positivo representa una evolución epistemológica en la gestión quirúrgica, al trascender la prevención pasiva que tradicionalmente ha caracterizado la técnica aséptica. Este modelo introduce un enfoque proactivo en el que el

instrumentador quirúrgico no solo responde a las necesidades inmediatas del procedimiento, sino que anticipa los requerimientos del cirujano y prevé posibles complicaciones durante el acto quirúrgico (40,44).

Este enfoque dinámico y reflexivo permite gestionar de forma efectiva el entorno quirúrgico. Por ejemplo, un instrumento capacitado bajo el marco del control positivo identifica anticipadamente la necesidad de instrumentos adicionales o ajustes en la disposición del quirófano, optimizando el flujo operativo y reduciendo interrupciones que podrían comprometer la seguridad del paciente y la eficiencia del equipo quirúrgico (55-58). Además de mejorar la eficiencia técnica, el control positivo incorpora una dimensión ética, que se traduce en la toma de decisiones informadas que priorizan la seguridad y el bienestar del paciente. Este enfoque exige que el instrumentador reflexione sobre cada acción y evalúe su impacto desde una perspectiva técnica y moral. Por ejemplo, en una situación de emergencia, como la contaminación de un instrumento crítico, el control positivo permite al instrumento reorganizar los recursos y minimizar los riesgos sin comprometer la calidad del procedimiento. Este componente ético refuerza principios como la beneficencia, la no maleficencia y la justicia, asegurando que las decisiones favorezcan siempre el bienestar del paciente (14,30,59-61).

Este modelo proactivo y reflexivo transforma al instrumentador quirúrgico en un gestor integral del acto quirúrgico, alineando los aspectos técnicos y éticos en un marco coherente que fomenta la excelencia operativa y clínica. Así, el control positivo no solo optimiza los resultados quirúrgicos, sino que también fortalece la seguridad del paciente y la confianza en el equipo quirúrgico, estableciendo un nuevo estándar en la práctica quirúrgica moderna (12,34,41,62,63).

3. La Gestión Aséptica Proactiva (GAP) como un Enfoque Integrado para la Optimización Técnica y Ética en la Instrumentación Quirúrgica.

La Gestión Aséptica Proactiva (GAP) se posiciona como el eje central de un marco epistemológico cohesivo que combina los fundamentos de la técnica aséptica y el control positivo. Este enfoque no solo optimiza los aspectos técnicos de la práctica quirúrgica, sino que también transforma el rol del instrumentador en un gestor activo dentro de la sala de operaciones. En lugar de limitarse a ejecutar

órdenes, el instrumentador bajo la GAP asume la responsabilidad de gestionar integralmente el proceso quirúrgico, anticipando riesgos, tomando decisiones reflexivas y promoviendo la seguridad del paciente en todas las fases del procedimiento (1,24,32,36).

El marco de la GAP es consistente con las teorías de Karl Popper sobre el falsacionismo, en las que la técnica aséptica, como núcleo fundamental, puede ser refinada mediante la identificación y eliminación de errores. Esto asegura que cada componente de la práctica quirúrgica sea evaluado críticamente y ajustado en función de su efectividad clínica y operativa (3,30,60-62). Por ejemplo, si un método específico de esterilización no cumple con los estándares requeridos, este puede ser modificado o reemplazado para garantizar la esterilidad y la seguridad del paciente.

Asimismo, la GAP refleja la noción de programas de investigación de Imre Lakatos, donde la técnica aséptica y el control positivo constituyen un núcleo firme que se enriquece mediante la integración de hipótesis auxiliares y metodologías adicionales. Estas extensiones permiten que el programa evolucione de manera progresiva, incorporando avances tecnológicos y científicos, como el uso de dispositivos inteligentes para monitorear la esterilidad en tiempo real o la implementación de protocolos éticos para la gestión quirúrgica (18,20,31,34,48,64,65).

La articulación de estos enfoques en la GAP no solo fortalece la capacidad técnica del equipo quirúrgico, sino que también eleva los estándares éticos y operativos en el entorno quirúrgico. Este marco dinámico y reflexivo asegura que la instrumentación quirúrgica no sea simplemente una técnica estática, sino un sistema integrado que evoluciona continuamente para enfrentar los desafíos contemporáneos de la práctica médica (40,42,44).

4. Realismo Científico de Mario Bunge y su Aplicación a la GAP

El enfoque realista científico de Mario Bunge es central para la epistemología quirúrgica propuesta, ya que afirma que la ciencia debe abordar problemas reales mediante la interacción constante entre la teoría y la práctica (7,53,66). En este sentido, la ciencia no solo busca describir fenómenos, sino también transformarlos mediante aplicaciones prácticas fundamentadas en principios sólidos y evidencias empíricas. La Gestión Aséptica Proactiva (GAP) se alinea con este enfoque al trascender la simple

aplicación de técnicas asépticas hacia un modelo dinámico que combina evidencia científica, reflexión crítica y gestión ética.

En el contexto de la GAP, el realismo científico se manifiesta en la integración de tres pilares fundamentales: la técnica aséptica, el control positivo y la toma de decisiones basadas en principios éticos. Mario Bunge enfatiza que un marco epistemológico sólido debe ser capaz de enfrentar problemas prácticos de manera eficiente y reproducible (7,51,52). La GAP traduce este principio al entorno quirúrgico al proponer un sistema que no solo minimiza los riesgos de infecciones mediante la técnica aséptica, sino que también optimiza los resultados clínicos a través de la anticipación de necesidades, la gestión proactiva del entorno quirúrgico y la toma de decisiones informadas en tiempo real.

El control positivo, como extensión del realismo científico de Bunge, introduce una dimensión reflexiva y proactiva que va más allá de los protocolos rígidos. En este enfoque, el instrumento quirúrgico se convierte en un gestor activo que no solo aplica conocimientos técnicos, sino que también evalúa críticamente cada decisión y su impacto en el bienestar del paciente. Esta capacidad de actuar calculando en evidencia científica y en un análisis continuo refuerza el carácter dinámico de la GAP, alineándose con la visión de Bunge de que la ciencia debe evolucionar para adaptarse a nuevos desafíos y contextos (65).

Asimismo, la GAP permite que la teoría y la práctica interactúen de manera recíproca. Por un lado, las decisiones prácticas del instrumentador quirúrgico enriquecen el marco teórico mediante observaciones empíricas, que a su vez pueden derivar en ajustes y mejoras de los protocolos. Por otro lado, el marco teórico proporciona las herramientas necesarias para analizar y resolver problemas específicos del entorno quirúrgico. Este ciclo iterativo refleja el principio de Bunge de que la ciencia aplicada no solo debe ser válida desde un punto de vista teórico, sino también útil y relevante en la práctica (7,53,66).

Finalmente, la GAP fortalece la concepción de la instrumentación quirúrgica como una disciplina estructurada con un eje epistemológico fuerte. Este enfoque, fundamentado en el realismo científico, posiciona al instrumentador quirúrgico como un actor clave en la mejora de la seguridad del paciente, la eficiencia operativa y la calidad ética de la práctica quirúrgica. De esta manera, la GAP no solo aborda

problemas quirúrgicos inmediatos, sino que también contribuye al desarrollo del conocimiento en la disciplina, cumpliendo con los principios de Bunge de que la ciencia debe ser útil, integradora y éticamente responsable.

Constructo Epistemológico de la Gestión Aséptica Proactiva (GAP)

La Gestión Aséptica Proactiva (GAP) es un marco epistemológico que se posiciona como una evolución de la práctica quirúrgica tradicional, especialmente en el campo de la instrumentación quirúrgica. Esta propuesta integra de manera holística los elementos técnicos de la técnica aséptica, la gestión del entorno quirúrgico, y la toma de decisiones éticas basada en la anticipación y el control de factores críticos durante el acto quirúrgico. Por ejemplo, en una cirugía laparoscópica para tratar un cáncer de colon, el evento inesperado de un instrumento contaminado ilustra cómo la GAP trasciende el enfoque reactivo. El instrumentador quirúrgico, guiado por los principios de la GAP, actúa de manera reflexiva y anticipatoria, reorganizando el entorno quirúrgico, asegurando la continuidad del procedimiento y tomando decisiones fundamentadas en valores éticos como la beneficencia y la no maleficencia. Este ejemplo resalta cómo la GAP permite no solo resolver problemas técnicos, sino también gestionar integralmente el acto quirúrgico con un enfoque humano y ético que prioriza el bienestar del paciente y la seguridad en el procedimiento.

A diferencia de enfoques más reactivos, que dependen únicamente de la implementación de la asepsia para evitar infecciones, la GAP se centra en la gestión activa y anticipativa de todos los aspectos del proceso quirúrgico. El instrumentador quirúrgico bajo este enfoque asume un papel más activo, anticipando necesidades, tomando decisiones informadas, y optimizando la seguridad del paciente a través de una intervención integral y proactiva. Por ejemplo, durante un procedimiento de neurocirugía para la resección de un tumor cerebral, un incidente crítico, como la contaminación de una cánula de aspiración, ilustra las diferencias entre un enfoque reactivo y la Gestión Aséptica Proactiva (GAP). En el modelo tradicional reactivo, el instrumentador quirúrgico retira el instrumento contaminado y espera un reemplazo, lo que prolonga el tiempo operatorio y genera interrupciones sin prevenir

riesgos adicionales. Por el contrario, bajo el marco de la GAP, el instrumentador anticipa contingencias desde la planificación preoperatoria, asegurando instrumentos estériles adicionales y gestionando dinámicamente el entorno quirúrgico. Ante la contaminación, el instrumentador no solo reemplaza el instrumento, sino que evalúa el campo quirúrgico, reorganiza los recursos y minimiza las interrupciones, garantizando la seguridad del paciente y la eficiencia del procedimiento. Este ejemplo destaca cómo la GAP trasciende el enfoque reactivo al integrar la técnica aséptica, la gestión activa y la toma de decisiones reflexivas, estableciendo un estándar más elevado de atención quirúrgica, especialmente en procedimientos neuroquirúrgicos complejos.

Este marco refuerza la importancia de integrar técnica, gestión y ética en un sistema dinámico, donde el instrumentador quirúrgico se convierte en un gestor activo capaz de transformar la práctica quirúrgica en una disciplina que responde de manera integral a los desafíos contemporáneos.

1. Elementos Clave de la Gestión Aséptica Proactiva (GAP)

1.1. Técnica Aséptica

La técnica aséptica es el núcleo técnico de la Gestión Aséptica Proactiva (GAP), cuyo propósito principal es garantizar la esterilidad del campo quirúrgico, minimizando el riesgo de infecciones en el sitio quirúrgico (SSI, por sus siglas en inglés). Este componente se basa en prácticas rigurosas como el lavado quirúrgico de manos, el uso de barreras estériles (guantes, mascarillas y batas), la preparación del área quirúrgica del paciente y la manipulación de instrumentos estériles (1,21,28,35,36,67,68). Aunque habitualmente la técnica aséptica se ha entendido como un enfoque reactivo para prevenir infecciones, en la GAP se convierte en una herramienta dinámica que, combinada con el control positivo, permite la anticipación y gestión activa de los riesgos quirúrgicos. Esto incluye la supervisión constante del campo quirúrgico, la detección oportuna de posibles fallos en la esterilidad y la implementación de estrategias para evitar complicaciones antes de que estos ocurran (36). Así, la técnica aséptica en la GAP no solo responde a estándares técnicos, sino que se integra como un componente clave dentro de una gestión integral del entorno quirúrgico.

1.2. Control Positivo

El control positivo es un concepto innovador que añade una dimensión proactiva y reflexiva al entorno quirúrgico, alineado con los principios éticos de la práctica quirúrgica. Este enfoque capacita al instrumentador quirúrgico para anticipar las necesidades del cirujano, prever posibles complicaciones y actuar de manera informada en tiempo real. A través del control positivo, el instrumentador no solo responde a las demandas del procedimiento, sino que toma un papel activo en la optimización de la dinámica quirúrgica (29,69).

Un aspecto crucial del control positivo es la capacidad de gestionar el entorno quirúrgico desde una perspectiva ética, evaluando cada decisión en función de su impacto en la seguridad y bienestar del paciente. Por ejemplo, en caso de un incidente crítico como la contaminación de un instrumento, el control positivo permite al instrumentador reorganizar los recursos disponibles y tomar decisiones rápidas y reflexivas para garantizar la continuidad del procedimiento y minimizar los riesgos para el paciente. Esto subraya el carácter integral y multidimensional del control positivo, que combina habilidades técnicas, gestión activa y principios éticos en una práctica quirúrgica holística.

1.3. Toma de Decisiones Éticas

La GAP incorpora una dimensión axiológica, donde las decisiones no se toman solo con base en la técnica, sino también en principios éticos que favorecen el bienestar del paciente. Estas dimensiones axiológicas incluyen la beneficencia, la no maleficencia, la justicia y la autonomía, que guían la práctica quirúrgica hacia una toma de decisiones responsable y reflexiva. El instrumentador quirúrgico no solo responde a solucionar problemas, desafíos y dilemas, sino que los previene desde una perspectiva de previsibilidad ética, asegurando que cada acción esté orientada al bienestar integral del paciente y al cumplimiento de los valores fundamentales en la atención sanitaria (20,20,34,60-62,65).

Durante un procedimiento quirúrgico complejo para la extracción de un tumor abdominal, surge un dilema ético cuando se detecta que uno de los instrumentos quirúrgicos presenta un posible compromiso en su esterilidad debido a un fallo técnico en el proceso de esterilización. Aunque el riesgo de infección es bajo, detener el procedimiento para reemplazar el instrumento podría prolongar

significativamente el tiempo operatorio y poner al paciente en mayor riesgo debido a su estado crítico (58,70). El equipo quirúrgico, liderado por el cirujano, debe decidir si continúa utilizando el instrumento para completar la cirugía rápidamente o si realiza una pausa para reemplazarlo, lo que conllevaría riesgos adicionales.

El instrumentador quirúrgico, como gestor del entorno, desempeña un papel crucial en este momento, aplicando el marco ético propuesto por la Gestión Aséptica Proactiva (GAP). Este marco se fundamenta en las dimensiones axiológicas mencionadas: beneficencia, que prioriza el bienestar del paciente al identificar la opción que minimice los riesgos y maximice los beneficios; no maleficencia, que evita causar daño, como el riesgo de infección por un instrumento comprometido; justicia, que garantiza decisiones equitativas y justificables, considerando los recursos disponibles y las consecuencias potenciales; y autonomía, que asegura que las decisiones respetan los derechos del paciente cuando sea posible (58,60-62).

Reflexionando sobre estos principios y apoyándose en datos en tiempo real proporcionados por sensores IoT (El Internet de las Cosas) integrados en los instrumentos quirúrgicos, el instrumentador evalúa junto al equipo quirúrgico las opciones y recomienda reemplazar el instrumento, priorizando la seguridad del paciente frente a los riesgos asociados a la prolongación de la cirugía (21,28,71,72). Se realiza una pausa controlada para sustituir el instrumento. Mientras tanto, la inteligencia artificial monitorea las constantes vitales del paciente, asegurando su estabilidad, y el instrumentador optimiza la dinámica de la intervención anticipando las necesidades del equipo. Este enfoque ético y proactivo no solo asegura la mejor atención posible durante la cirugía, sino que también fortalece el marco reflexivo de la práctica quirúrgica (2,13,62,65). Posteriormente, el equipo revisa la decisión tomada, reconociendo cómo la aplicación de los principios éticos y la gestión reflexiva contribuyen a la seguridad del paciente. El caso es documentado por el instrumentador como parte de un proceso continuo de aprendizaje, facilitando el desarrollo de nuevos protocolos que integran la dimensión ética con el control positivo. Este ejemplo demuestra cómo la Gestión Aséptica Proactiva no solo optimiza los aspectos técnicos del entorno quirúrgico, sino que también proporciona un marco sólido para enfrentar dilemas complejos, fortaleciendo el rol reflexivo y ético del instrumentador quirúrgico en la práctica.

2. Justificación Epistemológica

La Gestión Aséptica Proactiva (GAP) no es una simple extensión de la técnica aséptica, sino un constructo epistemológico que reconfigura el saber

práctico y reflexivo de la instrumentación quirúrgica. Para justificar este constructo desde un punto de vista epistemológico, se puede vincular con tres grandes teorías del conocimiento: Popper, Lakatos y Bunge (Cuadro 2).

Cuadro 2. Enfoques Epistemológicos Aplicados a la Técnica Aséptica y la Gestión Aséptica Proactiva (GAP)

Filósofo	Concepto Aplicado a la Técnica Aséptica	Enfoque GAP
Karl Popper	Falsacionismo. Aplicado a la Técnica Aséptica: La técnica aséptica es una hipótesis falsable que ha sido constantemente probada y refinada.	La GAP (Gestión Aséptica Proactiva) se alinea con el falsacionismo al mejorar continuamente y anticiparse a problemas antes de que surjan, introduciendo mecanismos adicionales.
Imre Lakatos	Programas de Investigación Científica. La técnica aséptica es el núcleo firme, mientras que la GAP introduce hipótesis auxiliares progresivas.	La GAP añade control positivo y toma de decisiones éticas, enriqueciendo el programa de asepsia y promoviendo una práctica adaptativa y orientada a mejores resultados.
Mario Bunge	Realismo Científico y Aplicación Práctica. El conocimiento debe tener aplicación práctica y basarse en un marco teórico riguroso.	La GAP integra la técnica aséptica con decisiones éticas y gestión activa, mejorando el valor práctico y la reproducibilidad de los resultados clínicos según el realismo de Bunge.

3. Impacto del Constructo Epistemológico en la Práctica Quirúrgica

La GAP redefine el papel del instrumentador quirúrgico, haciéndolo responsable de la anticipación de riesgos, la optimización del entorno, y la reflexión ética en cada una de sus decisiones. Este enfoque epistemológico se basa en un proceso dinámico de toma de decisiones, donde la experiencia y la reflexión crítica permiten mejorar continuamente la práctica quirúrgica. A través de la aplicación de la GAP, el instrumentador no solo sigue protocolos, sino que participa activamente en el rediseño de los mismos procurando la creación de un entorno seguro y eficiente para el paciente y el equipo quirúrgico.

4. Vinculación con la Práctica Quirúrgica

Para fortalecer la propuesta epistemológica de la Gestión Aséptica Proactiva (GAP), es crucial vincularla directamente con la práctica quirúrgica moderna. La GAP no es solo una teoría abstracta, sino un enfoque práctico que tiene un impacto significativo

en los resultados clínicos, la seguridad del paciente, y la eficiencia operativa en la sala de operaciones. A continuación, se describen tres situaciones en las que la GAP puede aplicarse de manera efectiva en la práctica quirúrgica (Cuadro 3).

En la práctica quirúrgica tradicional el enfoque es mayormente reactivo, el instrumentador quirúrgico actúa como un ejecutor de órdenes, siguiendo protocolos establecidos sin mayor flexibilidad o capacidad para tomar decisiones proactivas. La GAP introduce un cambio radical, donde el instrumentador se convierte en un gestor activo que interviene anticipadamente en las dinámicas del procedimiento quirúrgico, por ejemplo:

- Aumenta la seguridad del paciente, ya que los riesgos se anticipan antes de que se conviertan en problemas.
- Mejora la eficiencia operativa, reduciendo los tiempos quirúrgicos y mejorando la coordinación dentro del equipo.
- Eleva el nivel ético de las decisiones clínicas, integrando principios axiológicos en tiempo real.

Cuadro 3. Comparación entre el Enfoque Tradicional y la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) en Casos Prácticos

Ejemplo Práctico	Enfoque Tradicional	Enfoque GAP	Resultado Clínico
Prevención de Infecciones Posoperatorias a Tráves de la Gestión Activa	Técnica aséptica estricta: esterilización de instrumental, uso de campos estériles, mantención de asepsia.	El instrumentador quirúrgico anticipa fuentes de contaminación y ajusta el entorno, evalúa continuamente el campo quirúrgico y toma decisiones activas para reducir el riesgo de infección.	Reducción significativa en la tasa de infecciones posoperatorias debido a una intervención más dinámica del instrumentador quirúrgico.
Optimización de la Eficiencia Operativa	Seguimiento estricto del protocolo para garantizar la colocación del implante y prevenir complicaciones.	El instrumentador anticipa las necesidades del cirujano, monitorea la condición de los instrumentos y toma decisiones rápidas para asegurar la eficiencia del procedimiento.	Procedimientos más rápidos y precisos, con menor tiempo operatorio, reduciendo el riesgo de complicaciones y mejorando los resultados quirúrgicos.
Reflexión Ética y Toma de Decisiones en Cirugías Complejas	El enfoque tradicional no enfatiza la reflexión ética del instrumentador quirúrgico.	El instrumentador anticipa dilemas éticos, reflexiona activamente y colabora con el equipo para tomar decisiones que consideren tanto los resultados técnicos como el bienestar del paciente.	Mejora en la seguridad y bienestar del paciente al incorporar una perspectiva ética en la toma de decisiones clínicas durante el acto quirúrgico.

5. Aporte Teórico Innovador de la Propuesta Epistemológica (GAP)

Para fortalecer aún más la propuesta epistemológica de la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) y su relevancia en la instrumentación quirúrgica, es crucial introducir elementos teóricos innovadores que estructuren y complementen este marco. El desarrollo de neologismos complementarios y la exploración de nuevos conceptos permiten integrar tanto el componente técnico como el ético, proporcionando un mayor alcance y solidez a la GAP (Cuadro 4).

A continuación, se presenta un cuadro comparativo que posiciona la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) frente a marcos quirúrgicos internacionales, destacando sus ventajas en un contexto global (Cuadro 5).

6. La GAP como Generadora de Nuevo Conocimiento

Una de las innovaciones clave de la Gestión Aséptica Proactiva es que no solo transforma la práctica quirúrgica, sino que también actúa como un motor para la creación de nuevo conocimiento en la instrumentación quirúrgica. A través de la observación, la evaluación continua, y la reflexión

crítica, los instrumentadores pueden contribuir a mejorar los protocolos y los enfoques quirúrgicos existentes.

6.1. Innovación en la formación disciplinar

A medida que los instrumentadores adopten un enfoque de gestión reflexiva y control positivo, surgirán nuevas metodologías basadas en la observación crítica de la dinámica quirúrgica, lo que permitirá ajustar y mejorar continuamente las prácticas estandarizadas. Para facilitar esta transición, se propone la implementación de módulos educativos específicos que preparan a los instrumentadores quirúrgicos para aplicar la Gestión Aséptica Proactiva (GAP). Estos módulos incluirían el desarrollo de competencias éticas, técnicas y tecnológicas, comenzando con la introducción a los principios de la GAP en el módulo "Fundamentos de la Gestión Aséptica Proactiva", donde los estudiantes analizarán casos reales y reflexionarán sobre dilemas éticos comunes. A continuación, el módulo "Técnicas Avanzadas de Gestión del Entorno Quirúrgico" entrenará a los participantes en estrategias prácticas para anticipar riesgos y optimizar recursos en el quirófano. Posteriormente, el módulo "Integración de Tecnologías Avanzadas en la GAP" los capacitará en el manejo de herramientas como sensores IoT e inteligencia artificial, con énfasis en la toma de

GESTIÓN ASÉPTICA PROACTIVA

Cuadro 4. Neologismos e Innovaciones Teóricas para la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) en la Práctica Quirúrgica

Neologismo/Innovación	Definición	Justificación/Impacto Teórico
Anticipación Aséptica	Capacidad del instrumentador quirúrgico para prever y gestionar posibles riesgos de contaminación antes de que ocurran.	Justificación Tradicionalmente, la asepsia se enfoca en protocolos para mantener el campo estéril. La anticipación aséptica aporta una dimensión proactiva, integrando la capacidad de identificar posibles fuentes de contaminación y actuar antes de que comprometan el entorno quirúrgico, aportando un monitoreo y ajuste en tiempo real. Justificación La ética operativa introduce un enfoque holístico en la cirugía, donde no solo la técnica es importante, sino también el impacto en el bienestar del paciente. Este pensamiento reflexivo permite decisiones basadas en eficiencia técnica y valores éticos, mejorando la seguridad y moralidad de las intervenciones quirúrgicas. Justificación La Gestión Reflexiva aporta un análisis crítico continuo al entorno quirúrgico, más allá del seguimiento de protocolos. Asegura que cada acción esté guiada por una evaluación reflexiva de factores operativos, éticos y técnicos, optimizando el proceso quirúrgico mediante un enfoque integrador y dinámico. Impacto Teórico Introduce una nueva visión en la formación de instrumentadores quirúrgicos, donde la anticipación de riesgos y la toma de decisiones en tiempo real son parte fundamental del aprendizaje, ampliando el concepto tradicional basado únicamente en el seguimiento de reglas estáticas.
Ética Operativa	Integración de principios éticos en cada decisión técnica del instrumentador quirúrgico, reflexionando sobre el impacto ético de cada acción durante la cirugía.	Impacto Teórico Amplía la visión del instrumentador como un agente pasivo a un rol proactivo y reflexivo. Cada acción del instrumentador está basada en un análisis crítico del entorno, lo que permite una gestión más eficaz y anticipativa de los elementos técnicos, contribuyendo a resultados quirúrgicos superiores.
Gestión Reflexiva del Entorno Quirúrgico (GRE)	Capacidad de analizar y gestionar críticamente todos los factores del procedimiento quirúrgico, desde la preparación de instrumentos hasta la coordinación del equipo.	Impacto Teórico Integra la ética médica en la instrumentación quirúrgica, un campo tradicionalmente técnico. La ética operativa sitúa al instrumentador en el centro de las decisiones que impactan en la seguridad del paciente, permitiendo una intervención más consciente y responsable, que favorece tanto la técnica como el bienestar del paciente.
Ampliación del Concepto de Técnica Aséptica	Redefinición de la técnica aséptica como un proceso dinámico y anticipativo, donde el instrumentador toma decisiones proactivas basadas en la evaluación continua.	
Control Positivo como Pilar Central de la Toma de Decisiones	Introducción de una metodología donde el instrumentador gestiona activamente todos los elementos del entorno quirúrgico, incluyendo la esterilización y la prevención de problemas técnicos.	
Ética Operativa y Responsabilidad del Instrumentador	Redefinición del rol del instrumentador al incluir la reflexión ética en las decisiones, elevando la responsabilidad sobre el bienestar del paciente.	

decisiones basada en datos en tiempo real. Finalmente, el módulo "Evaluación y Mejora Continua" fomentará la reflexión y el análisis crítico de las experiencias

quirúrgicas, promoviendo la documentación y retroalimentación para perfeccionar los protocolos actuales. Estos módulos no solo fortalecerán la

Cuadro 5. Comparación entre la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) y Marcos Quirúrgicos Internacionales

Aspecto comparativo	Gestión Aséptica Proactiva (GAP)	Marco Quirúrgico Internacional (Ej. Lista de verificación de seguridad quirúrgica de la OMS, ACS NSQIP)	Ventajas del GAP
Enfoque principal	Proactivo y ético: combina la anticipación de riesgos, gestión reflexiva y principios éticos.	Reactivo y basado en protocolos: se centra en la reducción de errores mediante el cumplimiento estricto de listas de control (35,68).	Integra decisiones técnicas y éticas en tiempo real, adaptándose dinámicamente al contexto quirúrgico (71,72).
Dimensión ética	Incorpora beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía como dimensiones centrales en cada decisión (30,65).	Énfasis limitado en principios éticos aplicados directamente a la toma de decisiones intraoperatorias (11,35,36,68).	Fortalece la toma de decisiones éticas del instrumentador quirúrgico, situándolo como gestor integral del entorno.
Uso de tecnología	Integra herramientas como IA, IoT y sistemas robóticos para optimizar el entorno quirúrgico en tiempo real (30,61,71,72).	Uso limitado de tecnologías avanzadas para la gestión proactiva del entorno quirúrgico, centrado en registros posoperatorios (11,35,36,68).	Facilita decisiones basadas en datos en tiempo real, anticipando riesgos y mejorando la seguridad del paciente.
Flexibilidad operativa	Altamente flexible, permite adaptaciones inmediatas en función del entorno y las necesidades del paciente y el equipo (65).	Protocolos estrictos y uniformes, que pueden no considerar particularidades contextuales (11,35,36,68)	Adapta los principios y herramientas de gestión a cada caso quirúrgico específico, optimizando recursos y decisiones.
Rol del instrumentador quirúrgico	Gestor integral: anticipa, reflexiona y toma decisiones informadas basadas en principios técnicos y éticos (30,65).	Ejecutor técnico: se enfoca en seguir instrucciones y protocolos establecidos (11,35,36,68).	Empodera al instrumentador como un actor activo y reflexivo, mejorando los resultados clínicos y éticos (30,65).

capacidad técnica de los instrumentadores, sino que también consolidarán su rol como gestores reflexivos y éticos en el entorno quirúrgico, asegurando un impacto positivo y duradero en la práctica.

6.2. Retroalimentación al sistema quirúrgico

Al integrar la ética y la reflexión en la toma de decisiones, la GAP contribuye a la formación de un cuerpo de conocimiento más integral que puede ser utilizado no solo en la práctica diaria, sino también para la formación académica de nuevas generaciones de instrumentadores quirúrgicos.

La GAP, por lo tanto, redefine el papel del instrumentador quirúrgico, otorgándole un papel

activo en la toma de decisiones críticas, lo que impacta directamente en la evolución de la disciplina y en la seguridad del paciente.

6.3. Alineación de la GAP con los Avances Tecnológicos

La incorporación de la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) en la instrumentación quirúrgica ofrece un marco flexible que puede alinearse y beneficiarse de los avances tecnológicos actuales y futuros. La integración de tecnologías emergentes en la sala de operaciones permite que la GAP se expanda y optimice, aportando aún más a la seguridad y eficiencia de los procedimientos quirúrgicos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Integración de Tecnologías Avanzadas en la Gestión Aséptica Proactiva en el Entorno Quirúrgico

Tecnología	Aporte Tecnológico	Vinculación con la GAP	Ejemplo de la Integración de Tecnologías Avanzadas con la Gestión Aséptica Proactiva (GAP)
Inteligencia Artificial (IA) y Análisis de Datos en Tiempo Real	La IA y el análisis de datos en tiempo real permiten procesar y analizar múltiples parámetros durante la cirugía, alertando al instrumentador sobre posibles riesgos.	La IA anticipa riesgos mediante el análisis de patrones en tiempo real, permitiendo ajustes proactivos por parte del instrumentador quirúrgico. La combinación de IA con la GAP optimiza la toma de decisiones y permite al instrumentador reaccionar de manera anticipada a cambios en el entorno quirúrgico.	<p>En un procedimiento de cirugía abdominal laparoscópica, la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) demuestra su capacidad para integrar tecnologías avanzadas como inteligencia artificial (IA), Internet de las Cosas (IoT) y sistemas de cirugía robótica, optimizando el entorno quirúrgico de manera proactiva y reflexiva (42,71-73).</p>
Internet de las Cosas (IoT) en la Sala de Operaciones	El IoT conecta dispositivos médicos, facilitando el flujo de información y el monitoreo en tiempo real de los parámetros quirúrgicos.	El IoT permite transmitir datos en tiempo real sobre el estado de los equipos y constantes vitales del paciente, aplicando la ética operativa al integrar decisiones técnicas con la gestión informada de riesgos. Esto fortalece la gestión reflexiva del instrumentador, asegurando decisiones basadas en datos precisos y oportunos.	<p>Previo a la cirugía, la IA analiza datos históricos y en tiempo real para garantizar que las condiciones del quirófano cumplen con los estándares de esterilidad (71,72), mientras los dispositivos IoT supervisan la correcta preparación de los instrumentos quirúrgicos (9,42,71,72). Durante el procedimiento, el instrumentador quirúrgico gestiona las herramientas robóticas, anticipando las necesidades del cirujano y respondiendo de forma inmediata a alertas generadas por la IA, como posibles desviaciones en la esterilidad del entorno o en los parámetros técnicos de los equipos (42).</p>
Cirugía Robótica y Automatización de Procedimientos	La cirugía robótica permite realizar intervenciones con precisión superior, minimizando errores humanos y mejorando los resultados clínicos.	La gestión reflexiva del entorno quirúrgico mejora la cirugía robótica, ya que los sistemas automatizados permiten monitorear y ajustar parámetros en tiempo real. El control positivo de la GAP se refuerza, ya que el instrumentador gestiona variables utilizando información proporcionada por sistemas robóticos.	<p>Además, la GAP introduce una dimensión ética en la toma de decisiones en tiempo real. Por ejemplo, ante un dilema ético relacionado con el uso prolongado de un instrumento, el instrumentador, apoyado en datos generados por IoT y la IA, reflexiona sobre las implicaciones técnicas y éticas, priorizando siempre el bienestar del paciente (72,74).</p>
Visualización 3D y Realidad Aumentada	La visualización 3D y la realidad aumentada permiten ver estructuras anatómicas con mayor claridad, facilitando la planificación quirúrgica y la evaluación de riesgos.	La visualización 3D y la realidad aumentada permiten al instrumentador	<p>ver estructuras anatómicas con precisión. La identificación de zonas de riesgo y la planificación de movimientos se optimizan, facilitando una gestión anticipativa más eficaz y mejorando los resultados quirúrgicos.</p>

7. Futuras Direcciones del Estado del Arte

La formación de instrumentadores quirúrgicos deberá evolucionar para incluir la gestión proactiva y la toma de decisiones éticas como parte integral de su enseñanza. La GAP puede actuar como un estándar educativo que impulse la incorporación de habilidades técnicas y éticas desde los primeros años de formación.

A medida que los procedimientos quirúrgicos se vuelven más complejos, la necesidad de una gestión reflexiva se vuelve crítica. La GAP proporciona un marco adaptable que puede evolucionar en paralelo con los avances tecnológicos y metodológicos, convirtiéndose en el nuevo estándar de la instrumentación quirúrgica.

8. Limitaciones de la Práctica Quirúrgica Tradicional

8.1. Foco Reactivo

En la práctica tradicional, la técnica aséptica se centra en prevenir la contaminación, pero suele ser reactiva, es decir, responde a problemas o complicaciones una vez que estos ya se han manifestado (21,36,67). El instrumentador quirúrgico tiende a seguir un conjunto de protocolos, sin una participación en la gestión proactiva de riesgos.

8.2. Falta de Reflexión Ética en la Toma de Decisiones

Aunque los principios éticos siempre han sido parte fundamental de la práctica médica, en la instrumentación quirúrgica estos principios no se integran de manera explícita en cada decisión técnica que toma el instrumentador durante el procedimiento. La falta de reflexión ética en la toma de decisiones durante la instrumentación quirúrgica puede derivar en riesgos ético-légales significativos, especialmente cuando las decisiones técnicas impactan directamente en la seguridad del paciente y en el cumplimiento de los principios fundamentales de la práctica médica. En este contexto, la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) emerge como un marco esencial para mitigar estos riesgos, al integrar una reflexión ética explícita en cada decisión técnica tomada por el instrumentador quirúrgico. Sin la aplicación de un enfoque reflexivo como el de la GAP, las decisiones técnicas pueden vulnerar el principio de no maleficencia, como en casos donde se utilizan instrumentos cuya esterilidad

esté comprometida, o cuando no se gestionen adecuadamente imprevistos durante el procedimiento. Este tipo de omisiones podría interpretarse como negligencia médica, exponiendo al instrumentador y al equipo quirúrgico a implicaciones legales graves.

La GAP, al priorizar la anticipación y la gestión activa, permite que el instrumentador no solo detecte riesgos potenciales, sino que también tome decisiones informadas que minimicen los daños al paciente.

Además, la GAP refuerza la responsabilidad compartida del equipo quirúrgico, ofreciendo un marco estructurado para justificar éticamente las acciones tomadas en el quirófano. Por ejemplo, al documentar las decisiones críticas basadas en principios éticos y técnicos, el instrumentador fortalece la transparencia del procedimiento, evitando interpretaciones de imprudencia o falta de diligencia en casos de eventos adversos, como infecciones postoperatorias. Este componente de la GAP protege tanto al paciente como al equipo quirúrgico frente a reclamaciones legales.

El componente ético de la GAP también aborda el principio de autonomía del paciente. Las decisiones técnicas que alteran el curso del procedimiento, como la gestión de un instrumento contaminado, deben fundamentarse en un marco ético que respeta los derechos del paciente y garantiza que el plan quirúrgico acordado no sea comprometido sin una justificación clara y documentada. La GAP, al incorporar un enfoque reflexivo, asegura que el impacto de estas decisiones sea evaluado desde una perspectiva ética, reduciendo el riesgo de reclamaciones legales por falta de consentimiento informado.

Por último, la GAP aborda la justicia en la atención quirúrgica al fomentar prácticas consistentes y éticas en la toma de decisiones. Al establecer protocolos basados en principios éticos universales, el instrumentador quirúrgico minimiza las discrepancias en la calidad de la atención entre pacientes, protegiendo al equipo contra denuncias por trato desigual. De este modo, la GAP no solo optimiza la práctica técnica, sino que también actúa como una herramienta preventiva frente a riesgos ético-legales, consolidando al instrumentador quirúrgico como un gestor integral y reflexivo en el entorno quirúrgico. Esto refuerza la seguridad del paciente, eleva la calidad del procedimiento y

mitiga posibles conflictos legales, consolidando a la GAP como un marco imprescindible en la práctica quirúrgica contemporánea.

8.3. Limitaciones en la Anticipación de Riesgos

En la práctica quirúrgica actual, existe una carencia de herramientas que permitan al instrumentador anticipar y prevenir activamente problemas antes de que ocurran. La toma de decisiones tiende a depender de la experiencia acumulada, pero no siempre se dispone de una metodología que combine la anticipación proactiva con la gestión técnica.

9. Contribución de la GAP a la Superación de estas Limitaciones

9.1. De la Reactividad a la Proactividad

Como se describió en párrafos anteriores la GAP transforma el papel del instrumentador quirúrgico, de un ejecutor técnico a un gestor proactivo del entorno quirúrgico. Esto incluye la capacidad de prever problemas y tomar decisiones antes de que estos ocurran, lo que representa una evolución significativa de las prácticas actuales.

9.2. Ética Integrada en la Práctica Técnica

A través de conceptos como la ética operativa, la GAP introduce la reflexión ética en cada decisión tomada en la sala de operaciones. Esto permite que el instrumentador considere no solo la eficiencia técnica, sino también el impacto de sus decisiones en la seguridad y bienestar del paciente, como se evidenció en los ejemplos de los párrafos anteriores.

9.3. Gestión Reflexiva del Entorno Quirúrgico

La GAP proporciona un marco metodológico que combina la anticipación aséptica con una gestión reflexiva del entorno quirúrgico. Esto garantiza que el instrumentador no solo siga protocolos, sino que gestione activamente el procedimiento en función de datos en tiempo real, mejorando la capacidad de respuesta y la seguridad.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La Gestión Aséptica Proactiva (GAP) representa una evolución en la instrumentación quirúrgica, integrando aspectos técnicos, éticos y tecnológicos.

Sin embargo, su implementación no está exenta de limitaciones que deben ser abordadas para maximizar su efectividad y aplicabilidad. A continuación, se identifican y analizan las principales limitaciones de la GAP, junto con propuestas de soluciones y áreas para futuras investigaciones.

Una de las limitaciones más relevantes es la dependencia de tecnologías avanzadas, como sensores IoT, inteligencia artificial y sistemas robóticos. Estas herramientas requieren infraestructuras tecnológicas y capacitación especializada, lo que dificulta su adopción en entornos con recursos limitados (75,76). Para mitigar este problema, se propone el desarrollo de versiones simplificadas de la GAP, adaptadas a contextos con menos recursos, que prioricen aspectos éticos y de gestión reflexiva sin depender de tecnologías complejas. Investigaciones futuras podrían enfocarse en la creación de protocolos que optimicen la eficiencia en quirófanos con limitaciones tecnológicas. Otra limitación es la resistencia al cambio por parte de los equipos quirúrgicos, especialmente en instituciones donde los protocolos tradicionales son profundamente arraigados.

La implementación de la GAP exige un cambio cultural hacia un enfoque más reflexivo y proactivo, lo que puede generar resistencia inicial (77). Para abordar esta limitación, se recomienda diseñar programas de sensibilización y formación interdisciplinaria que destaque los beneficios de la GAP para la seguridad del paciente y la optimización operativa. Estudios futuros podrían explorar estrategias de cambio organizacional específicas para introducir prácticas innovadoras en diferentes contextos.

Además, la falta de datos empíricos sobre la efectividad de la GAP limita su aceptación y estandarización a nivel internacional. Aunque el marco teórico de la GAP es robusto, la evidencia sobre su impacto en la reducción de complicaciones quirúrgicas y la mejora de los resultados clínicos es aún limitada (63,69). Esto subraya la necesidad de investigaciones clínicas multicéntricas que evalúen de manera sistemática los beneficios de la GAP en diferentes entornos quirúrgicos. Tales estudios podrían incluir métricas como la tasa de infecciones posoperatorias, la eficiencia operativa y la satisfacción del equipo quirúrgico.

Se debe considerar la falta de un marco normativo global que regule la implementación de la GAP. Mientras que organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el

American College of Surgeons, han establecido estándares para la seguridad quirúrgica, estos no abarcan de manera específica los principios éticos y de gestión reflexiva propuestos por la GAP (29,31,78). Esto abre una oportunidad para que futuras investigaciones y colaboraciones internacionales trabajen en la creación de guías normativas que integren los elementos técnicos, éticos y tecnológicos de la GAP.

En definitiva, la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) transforma la toma de decisiones éticas en el contexto quirúrgico, integrando principios como la beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía en cada acción del equipo quirúrgico. Este enfoque permite al instrumentador anticipar riesgos y optimizar recursos, priorizando siempre la seguridad del paciente. Por ejemplo, ante un incidente crítico como la contaminación de un instrumento, la GAP asegura una respuesta reflexiva que minimiza riesgos y fortalece la confianza del paciente en el equipo quirúrgico.

Además, la GAP no solo protege al paciente, sino que también beneficia al equipo quirúrgico al promover una dinámica de trabajo basada en la comunicación ética y la toma de decisiones compartida. Esto reduce el estrés operativo, mejora la cohesión del equipo y facilita la resolución de dilemas éticos complejos. Este modelo reflexivo y proactivo sitúa a la GAP como un estándar en la práctica quirúrgica moderna, asegurando que la técnica y la ética estén alineadas para lograr los mejores resultados clínicos.

La consolidación de la Gestión Aséptica Proactiva (GAP) como núcleo epistemológico de la instrumentación quirúrgica abre un horizonte de posibilidades para fortalecer tanto la práctica clínica como la formación de los instrumentadores quirúrgicos. Más allá de su capacidad para integrar los elementos técnicos, reflexivos y éticos, la GAP promueve una transformación cultural en el ámbito quirúrgico, posicionando al instrumentador no solo como un ejecutor técnico, sino como un profesional reflexivo y crítico, capaz de liderar iniciativas de mejora. continúa en entornos dinámicos y complejos.

Esta propuesta epistemológica invita a repensar la formación académica y profesional de los instrumentadores quirúrgicos, integrando módulos educativos que desarrollen competencias en gestión activa, manejo de tecnologías avanzadas y toma de decisiones éticas. Asimismo, la GAP fomenta

la investigación interdisciplinaria para evaluar su impacto en la seguridad del paciente, la eficiencia operativa y la sostenibilidad del sistema quirúrgico, ofreciendo una plataforma para el desarrollo de nuevas metodologías basadas en evidencia científica.

Por otro lado, la implementación de la GAP exige la construcción de marcos normativos y protocolos flexibles que puedan adaptarse a diversas realidades quirúrgicas, desde hospitales con alta tecnología hasta contextos con recursos limitados. Este enfoque inclusivo no solo asegura su aplicabilidad global, sino que también promueve la equidad en la práctica quirúrgica, permitiendo que los beneficios de esta propuesta alcancen a todos los sistemas de salud.

En suma, la GAP no solo redefine los límites de la instrumentación quirúrgica, sino que también la proyecta hacia un futuro en el que la gestión reflexiva, la ética proactiva y la innovación tecnológica se convertirán en pilares fundamentales. Este enfoque transformador refuerza el compromiso de la disciplina con la seguridad del paciente, la excelencia operativa y la responsabilidad ética, consolidando a la instrumentación quirúrgica como una disciplina esencial en la evolución de la medicina contemporánea.

REFERENCIAS

1. Lister J. On the Antiseptic Principle in the Practice of Surgery. *Br Med J.* 1867;2(351):246-248.
2. Caniano DA, Ells C. Chapter 14 - Ethical Considerations. En: Grosfeld JL, O'Neill JA, Coran AG, Fonkalsrud EW, Caldamone AA, editors. *Pediatric Surgery.* 6th edition. Philadelphia: Mosby; 2006. p.257-262.
3. Popper K, Popper K. *The Logic of Scientific Discovery.* 2.a edition. London: Routledge; 2005:544.
4. Ética quirúrgica: una descripción general | Temas de ScienceDirect. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/surgical-ethics>
5. Gostlow H, Marlow N, Thomas MJW, Hewett PJ, Kiermeier A, Babidge W, et al. Non-technical skills of surgical trainees and experienced surgeons. *Br J Surg.* 2017;104(6):777-785.
6. von Vogelsang A, Swenne CL, Gustafsson BÅ, Falk Brynhildsen K. Operating theatre nurse specialist competence to ensure patient safety in the operating theatre: A discursive paper. *Nurs Open.* 2019;7(2):495-502.

GESTIÓN ASÉPTICA PROACTIVA

7. Bunge M. *Philosophy of Science: From Explanation to Justification*. Transaction Publishers; 438 p.
8. DeFranco DB, Sowa G. The Importance of Basic Science and Research Training for the Next Generation of Physicians and Physician Scientists. *Mol Endocrinol*. 2014;28(12):1919-1921.
9. Beck S, Bergenholz C, Bogers M, Brasseur TM, Conradsen ML, Di Marco D, et al. The Open Innovation in Science research field: A collaborative conceptualisation approach. *Ind Innov*. 2022;29(2):136-185.
10. Beck S, Mahdad M, Beukel K, Poetz M. The Value of Scientific Knowledge Dissemination for Scientists—A Value Capture Perspective. *Publications*. 2019;7(3):54.
11. Bloom MB, Salzberg AD, Krummel TM. Advanced technology in surgery. *Curr Probl Surg*. 2002;39(8):745-830.
12. Rothrock JC. Alexander's care of the patient in surgery-E-Book. Elsevier Health Sciences; 2022. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Un14EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=The+surgical+instrument+technician+not+only+follows+instructions,+but+actively+manages+the+surgical+process,+anticipating+the+surgeon%27s+needs+and+optimizing+the+use+of+resources. &ots=Pj37MXT1Aj&sig=_hAF0EfhYYkD4xv7UmvUsc7-IXcc
13. Fong AJ, Smith M, Langerman A. Efficiency improvement in the operating room. *J Surg Res*. 2016;204(2):371-383.
14. Gallagher AG, O'Sullivan GC. Fundamentals of surgical simulation: principles and practice. Springer Science & Business Media; 2011. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eXWz0EnbnwoC&oi=fnd&pg=PR3&dq=The+surgical+instrument+technician+not+only+follows+instructions,+but+actively+manages+the+surgical+process,+anticipating+the+surgeon%27s+needs+and+optimizing+the+use+of+resources.&ots=Tf4YXTf4YX1HXu5&sig=aAdraAT4dbTzcEI57aAdraAT4dbTzcEI57zSVh9b6Now>
15. Peltokorpi A. Improving efficiency in surgical services a production planning and control approach. 2010. Disponible en: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/4838>
16. Cichos KH, Hyde ZB, Mabry SE, Ghanem ES, Brabston EW, Hayes LW, et al. Optimization of orthopedic surgical instrument trays: Lean principles to reduce fixed operating room expenses. *J Arthroplasty*. 2019;34(12):2834-2840.
17. Sinyard RD, Rentas CM, Gunn EG, Etheridge JC, Robertson JM, Gleason A, et al. Managing a team in the operating room: The science of teamwork and non-technical skills for surgeons. *Curr Probl Surg*. 2022;59(7):101172.
18. Kaldis B. Lakatos, Methodology of Scientific Research Programs. En: SAGE Publications, Inc.; 2013. p. 529-32.
19. McCullough LB, Jones JW, Brody BA. *Surgical Ethics*. Oxford University Press; 1998:417.
20. Sade RM. *The Ethics of Surgery: Conflicts and Controversies*. Oxford University Press; 2015:385.
21. Miller CH. *Infection Control and Management of Hazardous Materials for the Dental Team - E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2016:336.
22. Torjuul K, Elstad I, Sørli V. Compassion and Responsibility in Surgical Care. *Nurs Ethics*. 2007;14(4):522-534.
23. Propuesta epistemológica para una práctica axiológica en la instrumentación quirúrgica. Disponible en: <https://bonga.unisimon.edu.co/items/2a2b73f5-bfff-46f4-889d-2ecaf8d59755>
24. Rowley S, Clare S, Macqueen S, Molyneux R. ANTT v2: An updated practice framework for aseptic technique. *Br J Nurs*. 2010;19(Sup1):S5-S11.
25. Shinefield HR, Ruff NL. Staphylococcal Infections: A Historical Perspective. *Infect Dis Clin North Am*. 2009;23(1):1-15.
26. Alexander JW. The Contributions of Infection Control to a Century of Surgical Progress. *Ann Surg*. 1985;201(4):423.
27. Treatment of War Wounds: A Historical Review! Clinical Orthopaedics and Related Research® Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11999-009-0738-5>
28. Seidelman JL, Mantyh CR, Anderson DJ. Surgical Site Infection Prevention: A Review. *JAMA*. 2023;329(3):244-252.
29. Funk KM, Axelrod S. A Review of: "Gawande, A. The Checklist Manifesto—How to Get Things Right." Nueva York: Metropolitan Books, 2009:209. \$24,50 (tapa dura). *Child Fam Behav Ther*. 2011;33(1):70-72.
30. Beauchamp TL, Childress JF. *Principles of Biomedical Ethics*. Oxford University Press; 2001:470.
31. Darzi A, Mackay S. Recent advances in minimal access surgery. *Br Med J*. 2002;324(7328):31-34.
32. DiGangi BA. Asepsis. En: White S, editor. *High-Quality, High-Volume Spay and Neuter and Other Shelter Surgeries*. Wiley; 2020.p.65-88. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119646006.ch4>
33. Young PY, Khadaroo RG. Surgical site infections. *Surg Clin*. 2014;94(6):1245-1264.
34. Jones JW, McCullough LB, Richman BW. *The Ethics of Surgical Practice: Cases, Dilemmas, and Resolutions*. Oxford University Press, USA; 2008. 357 p.

35. ACS. ACS National Surgical Quality Improvement Program. Disponible en: <https://www.facs.org/quality-programs/data-and-registries/acs-nsqip/>
36. Doyle GR, McCutcheon JA. 1.5 Surgical Asepsis and the Principles of Sterile Technique. Disponible en: <https://opentextbc.ca/clinicalsskills/chapter/surgical-asepsis/>
37. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical site infection guidelines, 2016 update. *J Am Coll Surg.* 2017;224(1):59-74.
38. McGraw Hill Medical. Técnica aséptica. Disponible en: https://accessmedicina.mhmedical.com/_content.aspx?bookid=1431§ionid=97877272
39. Van Beuzekom M, Boer F, Akerboom S, Hudson P. Patient safety: Latent risk factors. *Br J Anaesth.* 2010;105(1):52-59.
40. Leonard M, Graham S, Bonacum D. The human factor: The critical importance of effective teamwork and communication in providing safe care. *Qual Saf Health Care.* 2004;13 Suppl 1(Suppl 1):i85-90.
41. Angelos P, Taylor LJ, Roggin K, Schwarze ML, Vaughan LM, Wightman SC, et al. Decision-Making in Surgery. *Ann Thorac Surg.* 2024;117(6):1087-1094.
42. Satava RM. Surgical Robotics: The Early Chronicles: A Personal Historical Perspective. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2002;12(1):6.
43. Lakatos I. The Methodology of Scientific Research Programmes. Cambridge University Press; 1978:262.
44. Bucataru A, Balasoiu M, Ghenea AE, Zlatian OM, Vulcanescu DD, Horhat FG, et al. Factors Contributing to Surgical Site Infections: A Comprehensive Systematic Review of Etiology and Risk Factors. *Clin Pract.* 2024;14(1):52-68.
45. Nichols RL. Preventing surgical site infections. *Clin Med Res.* 2004;2(2):115-118.
46. Long DR, Cifu A, Salipante SJ, Sawyer RG, Machutta K, Alverdy JC. Preventing Surgical Site Infections in the Era of Escalating Antibiotic Resistance and Antibiotic Stewardship. *JAMA Surg.* 2024;159(8):949-956.
47. Leeds IL, Efron DT, Lehmann LS. Surgical Gatekeeping - Modifiable Risk Factors and Ethical Decision Making. *N Engl J Med.* 2018;379(4):389-394.
48. Rahim F, Khan IA, Bashar S, Khan AM, Rasheed U, Iqbal K, et al. A Narrative Review Journey through Ethical Dilemmas in Surgical Practices: Ethical Dilemmas in Surgical Practices. *J Health Rehabil Res.* 2024;4(3):1-7.
49. Fine A, Leplin J. Psa, 1988: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. East Lansing, Mich; 1988:344.
50. Lakatos I, Musgrave A, editores. Criticism and the Growth of Knowledge: Volume 4: Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965. Cambridge University Press; 1970.
51. Bunge M. Scientific research II: The search for truth. Springer Science & Business Media; 2012. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=tTnCAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Bunge,+M.++In+Search+of+Reality&ots=YDxkhVEyV0&sig=TF5JA_W21bTrJhXDolXGA--AeTyc
52. Bunge M. Quantum theory and reality [Internet]. Vol. 2. Springer Science & Business Media; 2013. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2LF9CAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=Bunge,+M.++In+Search+of+Reality&ots=mfLF7zsfhv&sig=VGwEaj4nsONnmCpth3AYcJb3Vkk>
53. Bunge M. Philosophy of science: Volume 2, from explanation to justification. Routledge; 2017. Disponible en: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315126388/philosophy-science-mario-bunge>
54. Ellis H. Joseph Lister: Father of modern surgery. *Br J Hosp Med.* 2012;73(1):52-52.
55. Díaz-Pérez A, Barrios LS, Arazo SÁ, Vallejo TG. Optimización de la Comunicación entre Cirujanos e Instrumentadores Quirúrgicos para la Seguridad del Paciente: Evidencia y Perspectivas. *Gac Médica Caracas.* 2024;132(2):495-507.
56. Harders M, Malangoni MA, Weight S, Sidhu T. Improving operating room efficiency through process redesign. *Surgery.* octubre de 2006;140(4):509-14; discussion 514-516.
57. Wilson J. Proactive risk management: effective communication. *Br J Nurs Mark Allen Publ.* 1998;7(15):918-919.
58. Weber Sánchez A. Cirugía, ética y bioética. Un llamado a la razón. *Cir Gen.* 2016;38(3):162-166.
59. Runciman B, Merry A, Walton M. Safety and Ethics in Healthcare: A Guide to Getting it Right: A Guide to Getting it Right. CRC Press; 2007. ISBN-13: 978-0754644354.
60. Furlan E. Beauchamp and Childress' principlism: theoretical reasons of some persistent conceptual issues. *Med E Morale.* 2024;73(1).
61. Ferrara L. Ethical Principles. En: *Ethical Reasoning in Forensic Science.* Cham: Springer International Publishing; 2024;41:5-13. (Library of Ethics and Applied Philosophy. Disponible en: https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-58392-6_2
62. Ekmekci PE. Ethical Reasoning Methodology. En: Ekmekci PE, editor. *Ethical Dilemma in Psychiatry.* Cham: Springer International Publishing; 2024:59-80. Disponible en: https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-56211-2_5

63. Kotter JP. *Leading Change*. Harvard Business Press; 2012:210.
64. Kadvany J. Imre Lakatos and the Guises of Reason. Disponible en: <https://read.dukeupress.edu/books/book/487/Imre-Lakatos-and-the-Guises-of-Reason>
65. Pellegrino ED. *The virtues in medical practice*. Vol. 86. Oxford University Press; 1993. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=sIEFvqjwZNMC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Pellegrino.+E.D..+%26+Thomasma.+D.C.+\(19_1993\).+Virtues+in+medical+practice.+Oxford+University+Press.&ots=0symV6F5WI&sig=SXq4c0rEA0hFwWvNGUCLywkMiKs](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=sIEFvqjwZNMC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Pellegrino.+E.D..+%26+Thomasma.+D.C.+(19_1993).+Virtues+in+medical+practice.+Oxford+University+Press.&ots=0symV6F5WI&sig=SXq4c0rEA0hFwWvNGUCLywkMiKs)
66. Bunge M. *Philosophy of science: From explanation to justification*. Vol. 2. Transaction Publishers; 1998. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ofcy8wZeLCoC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Bunge.+M.+\(1998\).+Philosophy+of+science:+fro_m+problem+to+theory.+Transaction+Publishers.&ots=8yzOkVfCNg&sig=YJKTbjEhmxFZ2RBSvx4u6mB7xw](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ofcy8wZeLCoC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Bunge.+M.+(1998).+Philosophy+of+science:+fro_m+problem+to+theory.+Transaction+Publishers.&ots=8yzOkVfCNg&sig=YJKTbjEhmxFZ2RBSvx4u6mB7xw)
67. Clare S, Rowley S. Implementing the Aseptic Non Touch Technique (ANTT®) clinical practice framework for aseptic technique: A pragmatic evaluation using a mixed methods approach in two London hospitals. *J Infect Prev*. 2018;19(1):6-15.
68. Safe Surgery. Analysis Behaviuor in the Operating Theatre. Edith by Rhona Flin and Lucy Mitchell. CRC Press. Taylor and Francis Group. 2009. Disponible en: https://www.google.co.ve/books/edition/Safer_Surgery/6zeDgAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=Safe+Surgery&pg=PT18&printsec=frontcover
69. Fixsen DL, Naoom SF, Blase KA, Friedman RM, Wallace F. *Implementation research: A synthesis of the literature*. Tampa, FL: University of South Florida, Louis de la Parte Florida Mental Health Institute, The National Implementation Research Network (FMHI Publication #231). 2005.
70. Ferreres AR. Ética y Cirugía en el siglo XXI. *Cir Esp Organ Of Asoc Esp Cir*. 2015;93(6):357-358.
71. Paucar EWC, Paucar HZC, Paucar DRC, Paucar GVC, Sotelo CGM. Artificial Intelligence as an Innovation Tool in Hospital Management: A Study Based on the SDGs. *J Lifestyle SDGs Rev*. 2025;5(1):e04089-e04089.
72. Hashimoto DA, Rosman G, Rus D, Meireles OR. Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils. *Ann Surg*. 2018;268(1):70.
73. Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques. • Edit. S Scott Davis Jr. 2025;35(2). Disponible en: https://journals.lww.com/surgical-laparoscopy/abstract/2002/02000/_surgical_robots_the_early_chronicles_a.2.aspx
74. Hossain MS, Muhammad G, Guizani N. Explainable AI and Mass Surveillance System-Based Healthcare Framework to Combat COVID-19 Like Pandemics. *IEEE Netw*. 2020;34(4):126-132.
75. Lee JD, See KA. Trust in automation: designing for appropriate reliance. *Hum Factors*. 2004;46(1):50-80.
76. Acemoglu D, Restrepo P. Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. *J Polit Econ*. 2020;128(6):2188-2244.
77. West DM. *The Future of Work: Robots, AI, and Automation*. Brookings Institution Press; 2018:223.
78. Leape LL. *Just Do It: The Surgical Checklist*. En: *Making Healthcare Safe*. Cham: Springer International Publishing; 2021:231-241.

Cuadro 1. Adaptación de la herramienta Cochrane Risk of Bias.

Referencias	Tipo de fuente	Dom. A_ Relevancia	Dom. B_ Rigor	Dom. C_ Transparencia	Dom. D_ Revisión	Dom. E_ Coherencia	Juicio global
Lister J. On the Antiseptic Principle in the Practice of Surgery. Br Med J. 1867;2(351):246-8.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Caniano DA, Ellis C. Chapter 14- Ethical Considerations. En: Grosfeld JL, O'Neill JA, Coran AG, Fonkalsrud EW, Caldamone AA, editores. Pediatric Surgery (Sixth Edition). Philadelphia: Mosby; 2006. p.257-62. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323028424500176	Recurso/Capítulo Web	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Popper K. Popper K. The Logic of Scientific Discovery. 2.a ed. London: Routledge; 2005. 544 p.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Ética quirúrgica: una descripción general Temas de ScienceDirect. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/surgical-ethics	Recurso/Capítulo Web	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Gostlow H, Marlow N, Thomas MJW, Hewett PJ, Kiermeier A, Babidge W, et al. Non-technical skills of surgical trainees and experienced surgeons. Br J Surg. 2017;104(6):777-85.	Artículo	++	+	+/-	++	++	Bajo
von Vogelsang A, Swenne CL, Gustafsson BÅ, Falk Brynhildsen K. Operating theatre nurse specialist competence to ensure patient safety in the operating theatre: A discursive paper. Nurs Open. 2019;7(2):495-502.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Bunge M. Philosophy of Science: From Explanation to Justification. Transaction Publishers; 1998. 438 p.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
DeFranco DB, Sowa G. The Importance of Basic Science and Research Training for the Next Generation of Physicians and Physician Scientists. Mol Endocrinol. 2014;28(12):1919-21.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Beck S, Bergenthal C, Bogers M, Brasseur TM, Conradsen ML, Di Marco D, et al. The Open Innovation in Science research field: a collaborative conceptualisation approach. Ind Innov. 2022;29(2):136-85.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Beck S, Mahdad M, Beukel K, Poetz M. The Value of Scientific Knowledge Dissemination for Scientists—A Value Capture Perspective. Publications. 2019;7(3):54.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Bloom MB, Salzberg AD, Krummel TM. Advanced technology in surgery. Curr Probl Surg. 2002;39(8):745-830.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Rothrock JC. Alexander's care of the patient in surgery-E-Book. Elsevier Health Sciences; 2022.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Fong AJ, Smith M, Langerman A. Efficiency improvement in the operating room. J Surg Res. 2016;20(4):371-83.	Artículo	++	+	+/-	++	++	Bajo
Gallagher AG, O'Sullivan GC. Fundamentals of surgical simulation: principles and practice. Springer Science & Business Media; 2011.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Peltokorpi A. Improving efficiency in surgical services, a production planning and control approach. 2010.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Cichos KH, Hyde ZB, Mabry SE, Ghanem ES, Brabston EW, Hayes LW, et al. Optimization of orthopedic surgical instrument trays: lean principles to reduce fixed operating room expenses. J Arthroplasty. 2019;34(12):2834-40.	Artículo	++	+	+/-	++	++	Bajo
Sinyard RD, Rentas CM, Gunn EG, Etheridge JC, Robertson JM, Gleason A, et al. Managing a team in the operating room: The science	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado

Continúa en pág. 561...

GESTIÓN ASÉPTICA PROACTIVA

...continuación del Cuadro I. Adaptación de la herramienta Cochrane Risk of Bias.

Referencias	Tipo de fuente	Dom. A- Relevancia	Dom. B- Rigor	Dom. C- Transparencia	Dom. D- Revisión	Dom. E- Coherencia	Juicio global
of teamwork and non-technical skills for surgeons. <i>Curr Probl Surg</i> . 2022;59(7):101172.							
Kaldis B, Lakatos. Methodology of Scientific Research Programs. En: Encyclopedia of Philosophy and the Social Sciences. SAGE Publications, Inc.; 2013.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
McCullough LB, Jones JW, Brody BA. Surgical Ethics. Oxford University Press; 1998. 417 p.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+	Moderado
Sade RM. The Ethics of Surgery: Conflicts and Controversies. Oxford University Press; 2015. 385 p.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+	Moderado
Miller CH. Infection Control and Management of Hazardous Materials for the Dental Team - E-Book. Elsevier Health Sciences; 2016. 336 p.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Torjul K, Elstad I, Sørlie V. Compassion and Responsibility in Surgical Care. <i>Nurs Ethics</i> . 2007;14(4):522-34.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Propuesta epistemológica para una práctica asiológica en la instrumentación quirúrgica. Disponible en: https://bonga.unisimon.edu.co/items/2a2b7315-bfff-4614-889d-2ecaf8d59755	Recurso/Capítulo Web	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Rowley S, Clare S, Macqueen S, Molyneux R. ANTT v2: An updated practice framework for aseptic technique. <i>Br J Nurs</i> . 2010;19(Sup1):S5-S11.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Shinefield HR, Ruff NL. Staphylococcal Infections: A Historical Perspective. <i>Infect Dis Clin North Am</i> . 2009;23(1):1-15.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Alexander JW. The Contributions of Infection Control to a Century of Surgical Progress. <i>Ann Surg</i> . 1985;201(4):423.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Treatment of War Wounds: A Historical Review Clinical Orthopaedics and Related Research®. Disponible en: https://link.springer.com/article/10.1007/s11999-009-0738-5	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Seidelman JL, Manthey CR, Anderson DJ. Surgical Site Infection Prevention: A Review. <i>JAMA</i> . 2023;329(3):244-52.	Artículo	++	+	+/-	+/-	+/-	Moderado
Funk KM, Axelrod S. A Review of: "Gawande, A. (2009). The Checklist Manifesto—How to Get Things Right." <i>Child Fam Behav Ther</i> . 2011;33(1):70-2.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Beauchamp TL, Childress JF. Principles of Biomedical Ethics. Oxford University Press; 2001. 470 p.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+	Bajo
Darzi A, Mackay S. Recent advances in minimal access surgery. <i>BMJ</i> . 2002;324(7328):31-4.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Moderado
DiGangi BA. Asepsis. En: White S, editor. High-Quality, High-Volume Spay and Neuter and Other Shelter Surgeries. Wiley; 2020.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Young PY, Khadaroo RG. Surgical site infections. <i>Surg Clin N. Amer</i> . 2014;94(6):1245-64.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Jones JW, McCullough LB, Richman BW. The Ethics of Surgical Practice: Cases, Dilemmas, and Resolutions. Oxford University Press, USA; 2008. 357 p.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+	Moderado
ACS. ACS National Surgical Quality Improvement Program. Disponible en: https://www.facs.org/quality-programs/data-and-registrys/acs-nsip/	Recurso/Capítulo Web	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Doyle GR, McCutcheon JA. 1.5 Surgical Asepsis and the Principles of Sterile Technique. Disponible en: https://openextb.ec/clinicalskills/	Recurso/Capítulo Web	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado

Continúa en pág. 562...

...continuación del Cuadro I. Adaptación de la herramienta Cochrane Risk of Bias.

Referencias	Tipo de fuente	Dom. A- Relevancia	Dom. B- Rigor	Dom. C- Transparencia	Dom. D- Revisión	Dom. E- Coherencia	Juicio global
chapter/surgical-asepsis/							
Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: surgical site infection guidelines, 2016 update. <i>J Am Coll Surg.</i> 2017;224(1):59-74.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
McGraw Hill Medical. Técnica aseptica. Disponible en: https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1431&sectionid=97877272	Recurso/Capítulo Web	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Van Beuzekom M, Boer F, Akerboom S, Hudson P. Patient safety: latent risk factors. <i>Br J Anaesth.</i> 2010;105(1):52-9.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Leonard M, Graham S, Bonacum D. The human factor: the critical importance of effective teamwork and communication in providing safe care. <i>Qual Saf Health Care.</i> 2004;13 Suppl 1:85-90.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Angelos P, Taylor LJ, Roggin K, Schwarze ML, Vaughan LM, Wightman SC, et al. Decision-Making in Surgery. <i>Ann Thorac Surg.</i> 2024;117(6):1087-94.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Satava RM. Surgical Robotics: The Early Chronicles: A Personal Historical Perspective. <i>Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.</i> 2002;12(1):6.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Lakatos I. The Methodology of Scientific Research Programmes. Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Cambridge University Press; 1978. 262 p.							
Bucataru A, Balasoiu M, Ghenea AE, Zlatian OM, Vulculescu DD, Horhat FG, et al. Factors Contributing to Surgical Site Infections: A Comprehensive Systematic Review of Etiology and Risk Factors. <i>Clin Pract.</i> 2024;14(1):52-68.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Nichols RL. Preventing surgical site infections. <i>Clin Med Res.</i> 2004;2(2):115-8.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Long DR, Cifu A, Salipante SJ, Sawyer RG, Machutta K, Alverdy JC. Preventing Surgical Site Infections in the Era of Escalating Antibiotic Resistance and Antibiotic Stewardship. <i>JAMA Surg.</i> 2024;159(8):949-56.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Leeds IL, Efron DT, Lehmann LS. Surgical Gatekeeping-Modifiable Risk Factors and Ethical Decision Making. <i>N Engl J Med.</i> 2018;379(4):389-94.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Rahim F, Khan IA, Bashar S, Khan AM, Rasheed U, Iqbal K, et al. A Narrative Review Journey through Ethical Dilemmas in Surgical Practices. <i>J Health Rehabil Res.</i> 2024;4(3):1-7.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Fine A, Leplin J. PSA 1988: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. 1988. 344 p.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Lakatos I, Musgrave A, eds. Criticism and the Growth of Knowledge: Volume 4. Cambridge University Press; 1970.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Bunge M. Scientific research II: The search for truth. Springer Science & Business Media; 2012.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Bunge M. Quantum theory and reality. Vol. 2. Springer Science & Business Media; 2013.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Bunge M. Philosophy of science: volume 2, from explanation to justification. Routledge; 2017.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado

Continúa en pág. 563

Referencias	Tipo de fuente	Dom. A_- Relevancia	Dom. B_- Rigor	Dom. C_- Transparencia	Dom. D_- Revisión	Dom. E_- Coherencia	Juicio global
Ellis H. Joseph Lister: father of modern surgery. <i>Br J Hosp Med.</i> 2012;73(1):52.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Díaz-Pérez A, Barrios LS, Arazo SÁ, Vallejo TG. Optimización de la Comunicación entre Cirujanos e Instrumentadores Quirúrgicos para la Seguridad del Paciente: Evidencia y Perspectivas. <i>Gac Médica Caracas.</i> 2024;132(2):495-507.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Harders M, Malangoni MA, Weight S, Sidhu T. Improving operating room efficiency through process redesign. <i>Surgery.</i> 2006;140(4):509-14.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Wilson J. Proactive risk management: effective communication. <i>Br J Nurs.</i> 1998;7(15):918-9.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Weber Sánchez A. Crítica, ética y bioética. Un llamado a la razón. <i>Cir Gen.</i> 2016;38(3):162-6.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Runciman B, Merry A, Walton M. Safety and Ethics in Healthcare: A Guide to Getting it Right. CRC Press; 2007.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Furlan E. Beauchamp and Childress' principle: theoretical reasons of some persistent conceptual issues. <i>Med E Morale.</i> 2024;73(1).	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Ferrara L. Ethical Principles. En: Ethical Reasoning in Forensic Science. Springer International Publishing; 2024.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Ekmekeci PE. Ethical Reasoning Methodology. En: Ethical Dilemma in Psychiatry. Springer International Publishing; 2024.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Kotter JP. Leading Change. Harvard Business Press; 2012.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Kadvany J, Imre Lakatos and the Guises of Reason. Duke University Press; 2001.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Pellegrino ED. The virtues in medical practice. Oxford University Press; 1993.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Bunge M. Philosophy of science: From explanation to justification. Transaction Publishers; 1998.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Clare S, Rowley S. Implementing the Aseptic Non Touch Technique (ANTT®) clinical practice framework. <i>J Infect Prev.</i> 2018;19(1):6-15.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Flin R, Mitchell L. Safer Surgery: Analysis of Behaviour in the Operating Theatre. CRC Press; 2009.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+/-	Moderado
Fixsen DL, Naoum SF, Blase KA, Friedman RM, Wallace F. Implementation research: A synthesis of the literature. University of South Florida; 2005.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Fernandes AR. Ética y Cirugía en el siglo XXI. <i>Cir Esp.</i> 2015;93(6):357-8.	Otro	+	+/-	+/-	++	+	Bajo
Paukar EWC, Paukar HZC, Paukar DRC, Paukar GVC, Sotelo CGM. Artificial Intelligence as an Innovation Tool in Hospital Management: A Study Based on the SDGs. <i>J Lifestyle SDGs Rev.</i> 2025;5(1):e04089.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
Hashimoto DA, Rosman G, Rus D, Meireles OR. Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils. <i>Ann Surg.</i> 2018;268(1):70.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Moderado
Davis SS Jr. Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques. 2002;12(1).	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado

...continuación del Cuadro I. Adaptación de la herramienta Cochrane Risk of Bias.

Referencias	Tipo de fuente	Dom. A_- Relevancia	Dom. B_- Rigor	Dom. C_- Transparencia	Dom. D_- Revisión	Dom. E_- Coherencia	Juicio global
Hossain MS, Muhammad G, Guizani N. Explainable AI and Mass Surveillance System-Based Healthcare Framework to Combat COVID-19 Like Pandemics. <i>IEEE Netw.</i> 2020;34(4):126-32.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Lee JD, See KA. Trust in automation: designing for appropriate reliance. <i>Hum Factors.</i> 2004;46(1):50-80.	Otro	+	+/-	+/-	+/-	+/-	Moderado
Acemoglu D, Restrepo P. Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. <i>J. Polit Econ.</i> 2020;128(6):2188-244.	Artículo	++	+	+/-	++	+	Bajo
West DM. <i>The Future of Work: Robots, AI, and Automation.</i> Brookings Institution Press; 2018.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+	Moderado
Leape LL. <i>Just Do It: The Surgical Checklist.</i> En: <i>Making Healthcare Safe.</i> Springer International Publishing; 2021. p. 231-41.	Libro / Capítulo	++	N/A	+/-	+/-	+	Moderado