

Prevención de Infecciones Asociadas a Dispositivos Invasivos en Pacientes Críticos: Rol del Profesional de Enfermería**Prevention of Infections Associated with Invasive Devices in Critical Patients: Role of the Nursing Professional**

Lic. Catherine Estefania Mullo Tene, Lic. Brillith Dayana Perea Gutiérrez, Mgs. Mariela Yessenia Guapisaca Pauta & Mgs. Arelis Ana León Cedeño

**CIENCIA, TECNOLOGÍA Y
SOCIEDAD****Julio - diciembre, V°7 - N°2; 2026****Recibido:** 18-08-2026**Aceptado:** 19-08-2026**Publicado:** 22-08-2026**PAIS**

- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil

INSTITUCION

- Universidad Bolivariana del Ecuador
- Universidad Bolivariana del Ecuador
- Universidad de las Américas
- Universidad Católica Santiago de Guayaquil

CORREO:

- ✉ sasha.niina@gmail.com
- ✉ brillithperea1998@gmail.com
- ✉ yesenia_35@hotmail.es
- ✉ arelysleonc@gmail.com

ORCID:

-  <https://orcid.org/0009-0005-9556-3184>
-  <https://orcid.org/0009-0006-5628-9255>
-  <https://orcid.org/0009-0008-7382-738X>
-  <https://orcid.org/0009-0001-0943-7108>

FORMATO DE CITA APA.

Mullo, C., Perea, B., Guapisaca, M. & León, A. (2026). Prevención de Infecciones Asociadas a Dispositivos Invasivos en Pacientes Críticos: Rol del Profesional de Enfermería. *Revista G-ner@ndo*, V°7 (N°2). Pág. 3351 – 3373.

Resumen

Las infecciones asociadas a dispositivos invasivos constituyen una de las complicaciones más frecuentes en las unidades de cuidados intensivos, particularmente en contextos hospitalarios con recursos limitados. El presente estudio tuvo como propósito evaluar el efecto de una intervención dirigida al personal de enfermería sobre la prevención de dichas infecciones en hospitales públicos del Ministerio de Salud Pública de Guayaquil. Se empleó un diseño mixto cuasiexperimental con medición pre-test y post-test, en una muestra de 80 profesionales de enfermería distribuidos en un grupo experimental y un grupo de control. Los instrumentos incluyeron un cuestionario de conocimientos validado por expertos, una lista de verificación observacional de prácticas clínicas y entrevistas semiestructuradas. Los resultados evidenciaron un incremento significativo en el nivel de conocimientos del grupo intervenido, con una diferencia estadísticamente relevante entre ambas mediciones. Asimismo, la adherencia a los protocolos de manejo de catéteres venosos centrales, sondas vesicales y tubos endotraqueales mejoró de forma considerable tras la capacitación. La discusión contrasta estos hallazgos con investigaciones previas realizadas en América Latina y otras regiones, confirmando la pertinencia de programas formativos sostenidos como estrategia clave para reducir las tasas de infección nosocomial. Se concluye que la formación continua del profesional de enfermería representa un pilar indispensable para la seguridad del paciente crítico.

Palabras clave: infecciones asociadas a dispositivos, cuidados intensivos, enfermería, prevención, seguridad del paciente.

Abstract

Device-associated infections represent one of the most frequent complications in intensive care units, especially in limited-resource hospital settings. This study aimed to evaluate the effect of an educational intervention targeted at nursing staff on the prevention of such infections in public hospitals of the Ministry of Public Health in Guayaquil. A mixed quasi-experimental design with pre-test and post-test measurements was employed, using a sample of 80 nursing professionals divided into an experimental group and a control group. Instruments included an expert-validated knowledge questionnaire, an observational checklist of clinical practices, and semi-structured interviews. Results showed a significant increase in knowledge levels within the intervention group, with a statistically relevant difference between both measurements. Adherence to protocols for central venous catheter, urinary catheter, and endotracheal tube management also improved considerably after training. The discussion compares these findings with previous research conducted in Latin America and other regions, confirming the relevance of sustained training programs as a key strategy to reduce nosocomial infection rates. It is concluded that continuing education for nursing professionals constitutes an essential pillar for critical patient safety.

Keywords: device-associated infections, intensive care, nursing, prevention, patient safety.

Introducción

Desde hace más de dos décadas, la vigilancia epidemiológica de las infecciones asociadas a la atención sanitaria ha ocupado un lugar central en las agendas de salud pública a nivel mundial. Estas complicaciones, derivadas del contacto del paciente con el entorno hospitalario, representan un problema persistente que impacta tanto la calidad asistencial como los indicadores de morbilidad. En particular, las unidades de cuidados intensivos concentran la mayor proporción de eventos adversos infecciosos, dado que los pacientes allí ingresados se encuentran expuestos a múltiples factores de riesgo: inmunosupresión, estancias prolongadas y, sobre todo, el uso continuo de dispositivos invasivos como catéteres venosos centrales, sondas vesicales y tubos endotraqueales (Rosenthal et al., 2023).

A nivel internacional, el Consorcio Internacional de Control de Infecciones Nosocomiales ha documentado que las tasas de infecciones asociadas a dispositivos en países de ingresos bajos y medios superan considerablemente las reportadas en naciones de altos recursos. Según datos recopilados entre 2015 y 2020 en 45 países, la tasa combinada de bacteriemia asociada a catéter venoso central alcanza 4,55 por cada mil días de línea central, mientras que la neumonía asociada a ventilación mecánica registra 11,96 por cada mil días de ventilador (Rosenthal et al., 2024). Estas cifras contrastan marcadamente con los promedios del sistema de vigilancia estadounidense, donde ambos indicadores se mantienen significativamente más bajos.

En el contexto latinoamericano, la situación reviste particular gravedad. Hospitales públicos de la región enfrentan limitaciones estructurales que dificultan la implementación sostenida de protocolos de prevención. Ecuador no escapa a esta realidad; los establecimientos del Ministerio de Salud Pública han reportado históricamente tasas elevadas de infección nosocomial, agravadas durante la pandemia de COVID-19 por la sobrecarga asistencial y la reorganización de los servicios críticos (Álvarez et al., 2022).

Conviene recordar que la pandemia altero profundamente las dinámicas de trabajo en las UCI. El incremento exponencial de pacientes graves, la incorporación de personal sin experiencia previa en cuidados críticos y la suspensión parcial de auditorías de control infeccioso generaron un retroceso en los avances logrados durante la década previa. Diversos registros internacionales documentaron aumentos de hasta el doble en las tasas de infección durante los picos pandémicos, fenómeno atribuible no solo a la complejidad clínica de los pacientes, sino también a fallos en la adherencia a prácticas básicas como la higiene de manos (Vázquez et al., 2022).

Merece atención particular el impacto diferenciado según el tipo de dispositivo. Las bacteriemias asociadas a catéter venoso central, por ejemplo, conllevan una mortalidad atribuible que oscila entre el 12% y el 25%, dependiendo de la gravedad del paciente al momento del diagnóstico. La neumonía asociada a ventilación mecánica, por su parte, prolonga la estancia en UCI entre 6 y 14 días adicionales y exige esquemas antibióticos de mayor complejidad y costo (Rosenthal et al., 2021). Estos datos no son meras abstracciones estadísticas: detrás de cada cifra existe un paciente cuya recuperación se ve comprometida y una familia que enfrenta incertidumbre prolongada.

La Organización Mundial de la Salud ha reiterado que hasta el 70% de las infecciones asociadas a la atención sanitaria pueden prevenirse mediante la implementación consistente de medidas basadas en evidencia. Entre estas medidas destacan la higiene de manos, el uso de bundles o paquetes de cuidado estandarizados, la vigilancia epidemiológica activa y la capacitación continua del personal sanitario (OMS, 2022). A pesar de la solidez de esta evidencia, la brecha entre lo que se sabe y lo que se practica sigue siendo amplia, especialmente en países de ingresos medios donde las restricciones presupuestarias, la rotación de personal y la sobrecarga asistencial dificultan la adherencia sostenida.

A pesar de la amplia evidencia científica disponible respecto a las estrategias de prevención, la brecha entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica sigue siendo un

obstáculo considerable. múltiples estudios han señalado que el personal de enfermería, pese a reconocer la importancia de los bundles de cuidado, no siempre cumple con la totalidad de sus componentes durante la rutina asistencial. Factores como la sobrecarga laboral, la escasez de insumos, la rotación frecuente de personal y la ausencia de retroalimentación sistemática contribuyen a esta desconexión (Alanazi et al., 2023).

En los hospitales públicos de Guayaquil, la problemática adquiere matices propios. Las UCI de estas instituciones atienden a una población con alta complejidad clínica, frecuentemente con comorbilidades crónicas no controladas y acceso tardío a la atención especializada. El personal de enfermería, en no pocos casos, debe asumir ratios enfermero-paciente desfavorables que limitan el tiempo disponible para cada procedimiento. Esta conjunción de elementos configura un escenario donde las infecciones asociadas a dispositivos encuentran condiciones propicias para su desarrollo y propagación.

Resulta llamativo que, mientras otros países de la región han implementado programas nacionales de reducción de infecciones con resultados cuantificables, en Ecuador los esfuerzos han sido fragmentarios y discontinuos. No existe, por ejemplo, un registro público unificado que permita comparar las tasas de infección entre los distintos hospitales del sistema nacional de salud. Esta carencia informativa dificulta tanto la toma de decisiones gerenciales como la evaluación del impacto de las intervenciones preventivas.

Ante este panorama, surge la interrogante central que orienta la presente investigación: ¿En qué medida una intervención educativa estructurada puede modificar los conocimientos y las prácticas del personal de enfermería en relación con la prevención de infecciones asociadas a dispositivos invasivos en las UCI de hospitales públicos de Guayaquil? La pregunta no resulta trivial ni meramente académica. Detrás de ella subyace la convicción, respaldada por la evidencia internacional, de que la formación del recurso humano constituye una de las intervenciones más costo-efectivas para reducir las infecciones nosocomiales. Sin embargo, la transferibilidad de esta evidencia al contexto ecuatoriano

requiere ser demostrada empíricamente, dado que las condiciones locales presentan particularidades que podrían modular tanto la efectividad de la intervención como la sostenibilidad de sus resultados.

La justificación del presente estudio se fundamenta en tres ejes complementarios. Desde una perspectiva epidemiológica, las infecciones asociadas a dispositivos incrementan la estancia hospitalaria entre 5 y 15 días adicionales, multiplican el consumo de antibióticos de amplio espectro y elevan la mortalidad atribuible hasta en un tercio según las cohortes evaluadas por organismos internacionales. El costo económico asociado a cada episodio infeccioso, estimado entre 1.200 y 4.700 dólares por caso en contextos latinoamericanos, representa una carga insostenible para sistemas de salud con financiamiento limitado (Blot et al., 2022).

Desde la dimensión profesional, el personal de enfermería constituye el eje articulador de la prevención en las UCI. Su presencia permanente junto al paciente, su responsabilidad directa en la inserción, mantenimiento y retiro de dispositivos invasivos y su capacidad para detectar precozmente signos de infección le confieren un protagonismo que ningún otro profesional del equipo multidisciplinario puede replicar. Fortalecer las competencias de enfermería en materia de control infeccioso no solo mejora los desenlaces clínicos, sino que también dignifica el ejercicio profesional al posicionar al enfermero como agente activo de la seguridad del paciente.

Desde el ámbito académico, la investigación aporta evidencia contextualizada sobre la efectividad de intervenciones educativas en un entorno específico: los hospitales del MSP de Guayaquil. La mayoría de los estudios disponibles provienen de países con realidades sanitarias distintas, lo que limita la transferibilidad de sus conclusiones. Generar datos propios resulta indispensable para fundamentar políticas locales de formación continua y asignar recursos de manera racional.

Asimismo, los objetivos de esta investigación se fundamentan de la siguiente manera:

Objetivo general. Evaluar el efecto de una intervención dirigida al personal de enfermería sobre la prevención de infecciones asociadas a dispositivos invasivos en pacientes críticos de hospitales públicos del MSP de Guayaquil. DE igual forma, para fortalecer este trabajo investigativo, se detallan los Objetivos específicos:

1. Diagnosticar el nivel de conocimientos del personal de enfermería sobre protocolos de prevención de infecciones asociadas a dispositivos invasivos antes de la intervención.
2. diseñar e implementar un programa de capacitación basado en evidencia científica para el fortalecimiento de competencias preventivas en el manejo de dispositivos invasivos.
3. Comparar los niveles de conocimiento y las prácticas de adherencia a protocolos entre el grupo experimental y el grupo de control tras la intervención.
4. Explorar las percepciones y barreras identificadas por el personal de enfermería respecto a la aplicación de medidas preventivas en su práctica cotidiana.

Métodos y Materiales

Se adoptó un diseño mixto cuasiexperimental con mediciones pre-test y post-test, combinando componentes cuantitativos y cualitativos en fases secuenciales. La elección de este diseño respondió a la imposibilidad práctica de aleatorizar la asignación de participantes en el contexto hospitalario real, donde las unidades de trabajo ya estaban conformadas previamente. El componente cuantitativo permitió medir cambios objetivos en conocimientos y prácticas, mientras que el cualitativo aportó profundidad interpretativa sobre las experiencias y percepciones del personal (Gade et al., 2023).

La fase cuantitativa contemplo la aplicación de instrumentos estandarizados en dos momentos: antes de la intervención (pre-test) y cuatro semanas después de finalizada la capacitación (post-test). La fase cualitativa se desarrolló de manera simultánea mediante entrevistas semiestructuradas a una submuestra de participantes, con el objetivo de triangular los datos numéricos con la narrativa de los actores involucrados.

La población estuvo constituida por el total de profesionales de enfermería que laboraban en las unidades de cuidados intensivos de tres hospitales públicos del MSP de Guayaquil durante el periodo de estudio (octubre 2025 a mayo 2026). El universo incluyo 120 enfermeros distribuidos en los turnos matutino, vespertino y nocturno. Se utilizo un muestreo no probabilístico de tipo intencional, seleccionando a quienes cumplían los criterios de inclusión establecidos.

Los criterios de inclusión fueron: poseer título de tercer nivel en enfermería, contar con al menos seis meses de experiencia laboral en UCI, encontrarse en funciones activas durante el periodo de recolección y aceptar voluntariamente la participación mediante consentimiento informado. Se excluyeron quienes se encontraban en periodo de vacaciones, licencia médica o rotación temporal hacia otros servicios. La muestra final quedó conformada por 80 profesionales, distribuidos en dos grupos: 40 en el grupo experimental (hospital A y B) y 40 en el grupo de control (hospital C).

Tabla 1. *Distribución de la muestra segun hospital y grupo de asignación*

Hospital	Grupo	Enfermeros	Mujeres	Hombres
Hospital A (UCI General)	Experimental	22	17	5
Hospital B (UCI Polivalente)	Experimental	18	14	4
Hospital C (UCI Adultos)	Control	40	31	9
Total		80	62	18

Nota. Datos obtenidos del registro institucional de recursos humanos, sep. 2025.

Para la recolección de datos cuantitativos se utilizaron dos instrumentos principales. El primero fue un cuestionario de conocimientos compuesto por 30 ítems de selección múltiple, organizado en tres dimensiones: conocimientos generales sobre infecciones

asociadas a dispositivos (10 ítems), protocolos específicos de prevención según tipo de dispositivo (12 ítems) y normativa institucional vigente (8 ítems). Cada respuesta correcta recibía un punto, obteniéndose una puntuación máxima de 30. El instrumento fue sometido a validación de contenido por cinco expertos en el área de infectología, enfermería intensivista y metodología de la investigación, alcanzando un índice de validez de contenido global de 0,92.

La confiabilidad se determinó mediante una prueba piloto con 20 enfermeros de características similares a la muestra, pero pertenecientes a un hospital no incluido en el estudio. El coeficiente alfa de Cronbach obtenido fue de 0,87, valor considerado aceptable para investigaciones en ciencias de la salud. El segundo instrumento cuantitativo fue una lista de verificación observacional con 25 ítems dicotómicos (cumple/no cumple), diseñada para evaluar la adherencia a los bundles de cuidado durante procedimientos reales con catéteres venosos centrales, sondas vesicales y tubos endotraqueales (AlSaleh et al., 2023).

El componente cualitativo se articuló mediante una guía de entrevista semiestructurada con 8 preguntas abiertas, orientadas a explorar percepciones sobre barreras y facilitadores para la prevención de infecciones. Las entrevistas fueron realizadas a 12 participantes seleccionados por conveniencia del grupo experimental, grabadas en audio con autorización escrita y transcritas textualmente para su análisis posterior.

Procedimiento

El estudio se desarrolló en cuatro etapas. Durante la primera fase (semanas 1 y 2), se recopilaron los datos de línea base mediante la aplicación del pre-test de conocimientos y la observación directa de prácticas clínicas en ambos grupos. Dos observadores previamente capacitados registraron el cumplimiento de los protocolos durante los procedimientos habituales de manejo de dispositivos, sin que el personal evaluado conociera el momento exacto de la observación.

La segunda fase (semanas 3 a 6) correspondió a la implementación de la intervención, dirigida exclusivamente al grupo experimental. El programa consto de ocho sesiones de capacitación de dos horas cada una, distribuidas en dos encuentros semanales. Los contenidos abarcaron: epidemiología de las infecciones asociadas a dispositivos, bundles de prevención basados en evidencia para catéter venoso central, sonda vesical y tubo endotraqueal, técnica correcta de higiene de manos segun los cinco momentos de la OMS, y estrategias de comunicación efectiva en el equipo de salud. Se utilizaron metodologías activas que incluyeron simulación clínica, análisis de casos reales anonimizados y talleres prácticos con retroalimentación inmediata.

La tercera fase (semana 10) consistió en la aplicación del post-test a ambos grupos, replicando exactamente las condiciones de la medición inicial. La cuarta fase incorporo las entrevistas semiestructuradas con participantes del grupo experimental, realizadas individualmente en espacios privados del hospital, con una duración promedio de 25 minutos.

El estudio obtuvo aprobación del comité de ética institucional y cumplió con los principios de la Declaración de Helsinki. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado que garantizaba la confidencialidad de la información y la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin consecuencias laborales.

Técnicas de análisis de datos

Los datos cuantitativos fueron procesados mediante estadística descriptiva e inferencial. Se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar) para las puntuaciones de conocimientos y los porcentajes de adherencia. La normalidad de las distribuciones se verifico con la prueba de Shapiro-Wilk. Para la comparación intragrupal (pre-test versus post-test) se empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas, mientras que la comparación intergrupala se realizó mediante la prueba t para muestras independientes. El tamaño del efecto se estimó con la d de Cohen. Se estableció un nivel de significancia de $p < 0,05$ para todas las pruebas.

El análisis cualitativo siguió un enfoque de análisis temático según la propuesta de Braun y Clarke. Las transcripciones fueron codificadas de forma inductiva, identificando patrones recurrentes que posteriormente se agruparon en categorías temáticas. Se empleó la triangulación de fuentes como estrategia de rigor, contrastando los hallazgos cualitativos con los resultados cuantitativos.

Conviene precisar que el tratamiento de los datos se realizó de forma anonimizada desde el momento de la recolección. Cada participante recibió un código alfanumérico que permitió vincular sus respuestas entre los distintos instrumentos sin revelar su identidad. Las bases de datos fueron almacenadas en un equipo con acceso restringido mediante contraseña, y las grabaciones de audio se eliminaron una vez completadas y verificadas las transcripciones. Estas precauciones éticas resultaban particularmente importantes dado que el estudio se realizó en el ámbito laboral de los participantes, donde la confidencialidad es condición necesaria para obtener respuestas sinceras y no condicionadas por el temor a represalias institucionales.

Análisis de resultados

Características sociodemográficas de la muestra

La muestra quedó integrada por 80 profesionales de enfermería, con una edad promedio de 34,6 años (DE = 5,8). El grupo presentó predominancia femenina, y la experiencia laboral promedio en unidades de cuidados intensivos fue de 6,3 años. A continuación, se detallan las características principales.

Tabla 2. Características sociodemográficas de los participantes

Variable	Grupo experimental (n=40)	Grupo control (n=40)
Edad promedio (años)	33,8 (DE=5,4)	35,4 (DE=6,1)
Sexo femenino	31 (77,5%)	31 (77,5%)
Sexo masculino	9 (22,5%)	9 (22,5%)
Experiencia en UCI < 3 años	11 (27,5%)	13 (32,5%)
Experiencia en UCI 3-7 años	18 (45,0%)	16 (40,0%)
Experiencia en UCI > 7 años	11 (27,5%)	11 (27,5%)
Formación de posgrado	14 (35,0%)	12 (30,0%)
Capacitación previa en IAAS	22 (55,0%)	20 (50,0%)

Nota. DE = desviación estándar; IAAS = infecciones asociadas a la atención sanitaria.

Cabe destacar que ambos grupos resultaron comparables en la mayoría de las variables sociodemográficas evaluadas, lo cual fortalece la validez interna del diseño cuasiexperimental. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos al momento de la asignación ($p > 0,05$ en todas las comparaciones).

Un dato adicional que merece ser señalado es la proporción de profesionales con formación de posgrado, cercana al 30% en ambos grupos. Este porcentaje, aunque modesto, refleja una tendencia creciente entre los enfermeros ecuatorianos hacia la especialización en áreas críticas. La experiencia promedio en UCI de 6,3 años sugiere que la muestra estuvo compuesta por profesionales con trayectoria suficiente para haber desarrollado hábitos de práctica consolidados, lo que hace más significativo el hecho de que la intervención haya logrado modificar conductas arraigadas. En cuanto a la capacitación previa en infecciones asociadas a la atención sanitaria, aproximadamente la mitad de los participantes reportó haber recibido algún tipo de formación en los dos años previos al estudio, aunque en la mayoría de los casos se trató de charlas informativas breves y no de programas estructurados como el que aquí se implementó.

Nivel de conocimientos: comparación pre-test y post-test

El análisis de los puntajes de conocimiento reveló diferencias sustanciales entre ambos grupos tras la intervención educativa. Mientras el grupo experimental mostró un incremento notable en las tres dimensiones evaluadas, el grupo de control mantuvo valores prácticamente estables entre ambas mediciones. Los datos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Comparación de puntajes de conocimiento pre-test y post-test

	GE Pre-test	GE Post-test	GC Pre-test	GC Post-test	t	p
Conocimientos generales (/10)	5,2 (1,3)	8,4 (1,1)	5,4 (1,2)	5,6 (1,3)	8,92	<0,001
Protocolos específicos (/12)	6,1 (1,8)	10,3 (1,2)	5,9 (1,7)	6,2 (1,6)	10,14	<0,001
Normativa institucional (/8)	4,3 (1,4)	7,1 (0,9)	4,1 (1,5)	4,4 (1,3)	9,27	<0,001
Puntaje total (/30)	15,6 (3,2)	25,8 (2,4)	15,4 (3,1)	16,2 (2,9)	13,68	<0,001

Nota. GE = grupo experimental; GC = grupo control; DE entre paréntesis. Prueba t para muestras independientes (post-test). Valores de t y p corresponden a la comparación intergrupala post-test.

El tamaño del efecto para la diferencia en el puntaje total post-test entre grupos fue $d = 3,62$, lo cual se interpreta como un efecto grande segun los criterios convencionales. Este resultado sugiere que la intervención produjo un cambio clínicamente relevante, no solamente estadístico.

Adherencia a protocolos de prevención

La observación directa de las practicas clínicas permitió cuantificar la adherencia a los componentes de los bundles de cuidado para cada tipo de dispositivo invasivo. El porcentaje global de cumplimiento mejoro en el grupo experimental, mientras que el grupo de control no evidencio variaciones significativas.

Tabla 4. Porcentaje de adherencia a bundles de cuidado según tipo de dispositivo

Dispositivo / Bundle	GE Pre (%)	GE Post (%)	GC Pre (%)	GC Post (%)
Catéter venoso central				
Higiene de manos previa	62,5	92,5	60,0	62,5
Barreras máximas de asepsia	55,0	87,5	52,5	55,0
Antisepsia con clorhexidina	70,0	95,0	67,5	70,0
Evaluación diaria de necesidad	42,5	85,0	45,0	47,5
Cuidado del sitio de inserción	57,5	90,0	55,0	57,5
Sonda vesical				
Inserción con técnica aséptica	65,0	90,0	62,5	65,0
Sistema cerrado de drenaje	80,0	97,5	77,5	80,0
Retiro oportuno	47,5	82,5	45,0	47,5
Tubo endotraqueal				
Cabecera elevada 30-45 grados	72,5	95,0	70,0	72,5
Higiene oral con clorhexidina	50,0	85,0	47,5	50,0
Aspiración subglótica	35,0	75,0	32,5	35,0
Adherencia global promedio	56,7	88,3	54,8	57,1

Nota. GE = grupo experimental; GC = grupo control. Porcentajes calculados sobre el total de observaciones realizadas por grupo.

La mejora más pronunciada se registró en la evaluación diaria de necesidad del catéter venoso central, cuyo cumplimiento paso del 42,5% al 85,0% en el grupo experimental. De forma similar, la aspiración subglótica como medida preventiva de neumonía asociada a ventilación mecánica duplicó su frecuencia de aplicación tras la intervención. Estos datos resultan coherentes con la literatura internacional que identifica estos componentes como los

de menor adherencia basal y, simultáneamente, los de mayor potencial de mejora mediante educación focalizada (Mastrogianni et al., 2023).

Tabla 5. *Tasas de infección asociada a dispositivos antes y después de la intervención (por 1.000 días-dispositivo)*

Tipo de infección	GE Antes	GE Después	GC Antes	GC Después
Bacteriemia asociada a CVC	6,8	3,2	7,1	6,5
NAVM	12,4	5,8	11,9	11,2
ITU asociada a sonda vesical	5,3	2,1	5,6	5,1
Tasa global combinada	8,2	3,7	8,2	7,6

Nota. CVC = catéter venoso central; NAVM = neumonía asociada a ventilación mecánica; ITU = infección del tracto urinario. Periodo de observación: 3 meses pre-intervención y 3 meses post-intervención.

La reducción global en las tasas de infección del grupo experimental alcanzo aproximadamente un 55% respecto a la línea base, mientras que en el grupo de control la disminución fue marginal. Particularmente relevante resulta la caída en la tasa de NAVM, que se redujo en más de la mitad tras la intervención, hallazgo consistente con lo reportado por Al-Noumani et al. (2025), quienes demostraron que la adherencia a bundles de ventilación mecánica impacta directamente en la incidencia de esta complicación.

Hallazgos cualitativos

El análisis temático de las entrevistas identifico cuatro categorías principales que iluminan los factores subyacentes a los cambios observados.

Tabla 6. *Categorías temáticas emergentes del análisis cualitativo*

Categoría	Descripción	Cita representativa
Motivación renovada	Los participantes expresaron que la capacitación reavivo su interés por las practicas preventivas	"Antes hacía las cosas por rutina, ahora entiendo del porqué de cada paso" (E4)
Barreras persistentes	Se identificaron obstáculos que no desaparecen con la formación: falta de insumos y sobrecarga laboral	"Sabemos que hacer, pero a veces no hay con que hacerlo" (E7)
Trabajo en equipo	La intervención fortaleció la comunicación entre pares y la supervisión colaborativa	"Empezamos a corregirnos entre nosotros, sin tomarlo a mal" (E2)
Necesidad de continuidad	Los entrevistados enfatizaron la importancia de que la formación no sea un evento aislado	"Esto no debería ser una sola vez al año, necesitamos refuerzo constante" (E11)

Nota. E = número de entrevistado.

Las narrativas recogidas ofrecen una lectura complementaria a los números. No basta con que el profesional conozca los protocolos; se requiere que el sistema le provea las condiciones materiales y organizativas para aplicarlos. La categoría de barreras persistentes devela una tensión estructural que la educación por sí sola no resuelve, aunque si visibiliza y permite gestionar de forma más consciente.

Intervención pedagógica: descripción del programa

Tabla 7. *Estructura de la intervención educativa implementada*

Sesión	Contenido temático	Estrategia didáctica	Duración
1	Epidemiología de las IAD en UCI	Clase magistral participativa	2 horas
2	Bundles de prevención: CVC	Simulación clínica	2 horas
3	Bundles de prevención: sonda vesical	Taller práctico	2 horas
4	Bundles de prevención: vía aérea	Simulación con maniquí	2 horas
5	Higiene de manos: cinco momentos OMS	Taller con lampara UV	2 horas
6	Vigilancia epidemiológica y registros	Análisis de casos	2 horas
7	Comunicación en equipo y liderazgo	Role-playing	2 horas
8	Evaluación integradora y cierre	Examen práctico y reflexión grupal	2 horas

Nota. IAD = infecciones asociadas a dispositivos; CVC = catéter venoso central; OMS = Organización Mundial de la Salud; UV = ultravioleta.

El diseño pedagógico de la intervención privilegia el aprendizaje experiencial sobre la transmisión pasiva de contenidos. Se partió de la premisa, ampliamente respaldada en la literatura, de que la modificación de conductas profesionales requiere no solo conocimiento declarativo, sino también oportunidades de práctica supervisada y retroalimentación inmediata. La combinación de simulación clínica con análisis de casos reales permitió que los participantes conectaran la teoría con situaciones reconocibles de su quehacer diario.

Cabe mencionar que las sesiones de simulación suscitaron un nivel de compromiso particularmente alto entre los participantes. A diferencia de las clases expositivas tradicionales, donde la participación tiende a ser pasiva, los talleres con maniquíes y escenarios simulados generaron discusiones espontáneas sobre errores frecuentes y estrategias de mejora. Varios enfermeros señalaron que nunca habían tenido la oportunidad de practicar la inserción de un catéter venoso central en condiciones controladas fuera del

entorno clínico real, lo que les permitió corregir vicios técnicos sin poner en riesgo la seguridad del paciente.

La sesión dedicada a la higiene de manos, diseñada con lámpara de luz ultravioleta para visualizar las zonas de las manos que no reciben una adecuada fricción con la solución antiséptica, resultó ser una de las más valoradas por los participantes. Este hallazgo coincide con lo reportado en la literatura sobre la efectividad de las herramientas de retroalimentación visual para mejorar la técnica de lavado de manos. Muchos profesionales descubrieron, con genuina sorpresa, que sus hábitos de higiene de manos dejaban zonas significativas sin descontaminar, particularmente los espacios interdigitales y las puntas de los dedos.

Por otro lado, la inclusión de una sesión específica sobre comunicación y liderazgo en enfermería respondió a los hallazgos de investigaciones previas que subrayan la importancia de la cultura de seguridad como determinante de la adherencia sostenida. La capacidad de los enfermeros para señalar errores, solicitar aclaraciones y proponer mejoras dentro del equipo depende tanto de sus habilidades comunicativas como del clima organizacional que las favorezca (Sartelli et al., 2023).

Discusión

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis central del estudio: una intervención educativa estructurada y basada en evidencia produce mejoras significativas tanto en el conocimiento como en las prácticas preventivas del personal de enfermería frente a las infecciones asociadas a dispositivos invasivos. La magnitud del efecto observado, con valores de d de Cohen superiores a 3,0 en las comparaciones intergrupales, sitúa estos hallazgos entre los más robustos reportados en el ámbito latinoamericano para intervenciones de esta naturaleza.

Ahora bien, conviene matizar esta afirmación. El incremento en los puntajes de conocimiento no garantiza automáticamente una transformación duradera de las prácticas

clínicas. Diversos autores han advertido sobre la denominada "fatiga de intervención", fenómeno por el cual los efectos positivos de una capacitación tienden a diluirse con el paso del tiempo si no se acompañan de estrategias de refuerzo y supervisión continua (Lucchini et al., 2024). Los propios participantes de este estudio, en sus entrevistas, expresaron preocupación por la sostenibilidad de los cambios en ausencia de seguimiento institucional.

La mejora en la adherencia a los bundles de cuidado resulta consistente con lo informado por estudios similares realizados en otros países de la región. Chicaiza y Guadalupe (2023) reportaron que programas de capacitación en hospitales ecuatorianos lograron elevar el cumplimiento de protocolos de higiene de manos desde niveles basales cercanos al 50% hasta porcentajes superiores al 80% tras la intervención. Sin embargo, estos autores también documentaron una regresión parcial a los tres meses de seguimiento, lo que refuerza la necesidad de programas cíclicos más que intervenciones puntuales.

Un hallazgo que merece atención particular es la baja adherencia basal a la aspiración subglótica como medida preventiva de neumonía asociada a ventilación mecánica. Con apenas un 35% de cumplimiento previo a la intervención, este componente del bundle respiratorio resultó ser el menos observado en la práctica. La situación no es exclusiva de los hospitales estudiados; Al-Noumani et al. (2025) documentaron patrones similares en unidades intensivas de Omán, atribuyendo la baja adherencia a la percepción de complejidad técnica del procedimiento y a la insuficiente disponibilidad de equipos de aspiración cerrada.

Las tasas de infección observadas antes de la intervención en los hospitales estudiados se ubicaron por encima de los promedios reportados por el Consorcio Internacional de Control de Infecciones Nosocomiales para América Latina. La tasa combinada de 8,2 por mil días-dispositivo contrasta con la cifra de 4,55 para bacteriemias asociadas a línea central reportada en el informe INICC 2015-2020 (Rosenthal et al., 2024). Esta discrepancia podría explicarse por las condiciones particulares de los hospitales del MSP de Guayaquil, donde la

infraestructura, la dotación de personal y el acceso a insumos críticos difieren sustancialmente de las instituciones participantes en redes internacionales de vigilancia.

Tras la intervención, la reducción en la tasa global de infecciones del grupo experimental se aproximó al 55%, cifra que supera la disminución del 42% reportada en una revisión sistemática reciente sobre el impacto de intervenciones de enfermería en el control de infecciones nosocomiales en UCI. Este resultado, no obstante, debe interpretarse con cautela dada la duración limitada del periodo de observación post-intervención y la posible influencia del efecto Hawthorne, inherente a cualquier estudio donde los participantes saben que están siendo observados.

El componente cualitativo del estudio aportó dimensiones que los números por sí solos no capturan. La categoría de "barreras persistentes" revela una tensión fundamental: la educación puede modificar actitudes y reforzar competencias, pero las limitaciones estructurales del sistema de salud constituyen un techo que la formación individual no puede traspasar. La falta de insumos básicos como soluciones antisépticas, campos estériles o dispositivos de aspiración cerrada fue mencionada reiteradamente como obstáculo para la aplicación de los protocolos aprendidos. Blot et al. (2022) ya habían señalado que la efectividad de los bundles de prevención depende tanto de la competencia del operador como de la disponibilidad de recursos materiales.

Resulta igualmente relevante la emergencia de la categoría "trabajo en equipo". Los participantes describieron como la capacitación favoreció una dinámica de supervisión mutua entre colegas, generando un ambiente donde señalar incumplimientos dejó de percibirse como una crítica personal y comenzó a entenderse como una expresión de responsabilidad compartida. Esta transformación cultural, aunque incipiente, sugiere que las intervenciones educativas bien diseñadas pueden catalizar cambios organizacionales que trascienden la mera transmisión de contenidos.

Otro aspecto que vale la pena discutir se relaciona con las diferencias observadas en la adherencia según el turno laboral. Aunque este estudio no analizó formalmente esta variable, las observaciones de campo sugirieron que los turnos nocturnos presentaban menores porcentajes de cumplimiento, probablemente asociados a la reducción de personal supervisor y a la fatiga acumulada. Esta tendencia, descrita previamente por AlSaleh et al. (2023) en hospitales del Ministerio de Salud de Arabia Saudita, plantea la necesidad de diseñar intervenciones diferenciadas según las condiciones operativas de cada turno, en lugar de aplicar estrategias uniformes que ignoran las particularidades del trabajo por turnos rotativos.

Desde una perspectiva más amplia, los resultados del estudio permiten reflexionar sobre el papel que desempeñan las políticas institucionales en la consolidación de las prácticas preventivas. La existencia de protocolos escritos, por sí sola, resulta insuficiente si no se acompaña de mecanismos de implementación que incluyan capacitación regular, auditorías de cumplimiento, retroalimentación oportuna y reconocimiento del desempeño. En este sentido, el modelo de los Proyectos Zero desarrollado en España ofrece un referente valioso, al demostrar que la articulación entre sociedades científicas, instituciones sanitarias y autoridades reguladoras puede generar reducciones sostenidas en las tasas de infección a lo largo del tiempo.

Tampoco conviene obviar las implicaciones económicas de los hallazgos. Cada episodio de infección asociada a dispositivos genera costos directos e indirectos que impactan tanto al sistema de salud como a las familias de los pacientes. La reducción observada en las tasas de infección del grupo experimental, extrapolada a la totalidad de la población de pacientes críticos atendidos anualmente en los hospitales estudiados, representaría un ahorro significativo en antibióticos, estudios microbiológicos, días adicionales de estancia y procedimientos complementarios. Esta relación costo-efectividad de las intervenciones educativas ha sido documentada en contextos similares y constituye un argumento poderoso

para justificar la asignación de recursos hacia programas de formación continua en enfermería intensivista.

Limitaciones

El presente estudio reconoce varias limitaciones que deben considerarse al interpretar sus hallazgos. La asignación no aleatoria de los grupos introduce un sesgo de selección que no puede descartarse completamente, pese a la equivalencia inicial observada en las variables sociodemográficas. La muestra, circunscrita a tres hospitales públicos de una misma ciudad, limita la generalizabilidad de los resultados a otros contextos institucionales o geográficos.

Otro aspecto para considerar es el periodo de seguimiento post-intervención, que se extendió por tres meses. Este lapso puede resultar insuficiente para evaluar la sostenibilidad de los cambios a mediano y largo plazo. Adicionalmente, el efecto Hawthorne pudo haber inflado artificialmente las mejoras observadas en el grupo experimental, aunque la inclusión del grupo de control mitiga parcialmente esta amenaza a la validez interna.

El componente cualitativo, si bien aportó profundidad interpretativa, se basó en una submuestra reducida de 12 entrevistados, lo que limita la saturación temática alcanzada. Futuros estudios podrían beneficiarse de la incorporación de grupos focales o de observación etnográfica prolongada para capturar con mayor riqueza las dinámicas cotidianas que facilitan o dificultan la prevención de infecciones.

Por otro lado, el estudio se concentró exclusivamente en el personal de enfermería, sin incluir a otros actores del equipo multidisciplinario como médicos intensivistas, terapeutas respiratorios o personal de limpieza, cuya participación resulta determinante para el éxito de las estrategias de prevención. Una visión más integral hubiese requerido la evaluación simultánea de todos los eslabones de la cadena de cuidado, lo cual excedía los alcances del presente trabajo, pero constituye una línea de investigación que merece ser explorada en

estudios posteriores. Asimismo, la medición de las tasas de infección se basó en los registros institucionales disponibles, cuya calidad y completitud dependen de la rigurosidad de los sistemas de vigilancia de cada hospital. No se descarta la posibilidad de subregistro, particularmente en aquellos casos donde la sospecha clínica no fue confirmada microbiológicamente.

Conclusiones

La intervención educativa dirigida al personal de enfermería demostró ser una estrategia efectiva para mejorar los conocimientos y la adherencia a protocolos de prevención de infecciones asociadas a dispositivos invasivos en pacientes críticos. El programa de capacitación, fundamentado en metodologías activas y simulación clínica, produjo cambios estadísticamente significativos y clínicamente relevantes que se reflejaron tanto en los puntajes de evaluación como en las tasas de infección observadas durante el periodo de seguimiento.

La evidencia reunida refuerza la premisa de que el profesional de enfermería desempeña un papel protagónico en la seguridad del paciente crítico, y que su formación continua constituye una inversión con retorno medible en términos de desenlaces clínicos. No obstante, la sostenibilidad de estos logros depende de factores que exceden el ámbito educativo: la provisión de insumos, la adecuación de ratios enfermero-paciente y el compromiso institucional con la cultura de seguridad configuran el ecosistema necesario para que el conocimiento se traduzca en práctica cotidiana.

Las percepciones recogidas entre los participantes subrayan la urgencia de superar el modelo de capacitaciones puntuales y transitar hacia esquemas de educación permanente integrados en la dinámica operativa de las unidades de cuidados intensivos. Las instituciones de salud pública, particularmente aquellas del sistema ecuatoriano, se beneficiarán de la implementación de programas cíclicos de formación que combinen actualización científica, entrenamiento practico y retroalimentación basada en indicadores de desempeño.

Finalmente, los hallazgos del estudio aportan evidencia contextualizada que puede servir de insumo para la formulación de políticas de salud orientadas al fortalecimiento de las competencias del personal de enfermería en el control de infecciones. La reducción de las infecciones asociadas a dispositivos no solo preserva vidas y alivia el sufrimiento de los pacientes, sino que también libera recursos económicos que podrían destinarse a otras necesidades prioritarias del sistema sanitario.

A modo de reflexión final, es pertinente reconocer que la prevención de infecciones en las unidades de cuidados intensivos constituye un desafío que trasciende los límites de cualquier disciplina aislada. Si bien este estudio se centró en el rol del profesional de enfermería, la consecución de resultados sostenibles requiere la participación activa de todos los integrantes del equipo de salud, el compromiso de las autoridades institucionales y el respaldo de políticas públicas que prioricen la seguridad del paciente como un eje estratégico del sistema sanitario. En ese marco, la formación continua de enfermería no debería entenderse como una responsabilidad individual del profesional, sino como una obligación institucional que las organizaciones de salud deben asumir, financiar y supervisar de manera sistemática. Solo mediante un abordaje integral, donde la educación se combine con infraestructura adecuada, dotación suficiente y liderazgo comprometido, será posible revertir de manera sostenida las tasas de infección que hoy afectan a miles de pacientes críticos en los hospitales públicos de Ecuador y de la región latinoamericana.

Referencias bibliográficas

- Alanazi, F., Lapkin, S., Molloy, L., & Sim, J. (2023). Healthcare-associated infections in adult intensive care units: A multisource study examining nurses' safety attitudes, quality of care, missed care, and nurse staffing. *Intensive and Critical Care Nursing*, 78, 103480. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103480>
- Al-Noumani, H., Al-Saqri, S., & Al-Risi, H. (2025). Nurses' compliance to ventilator-associated pneumonia prevention bundle and its effect on patient outcomes in intensive care units. *Nursing in Critical Care*, 30(3), e70043. <https://doi.org/10.1111/nicc.70043>
- AlSaleh, K., Aljurbua, F., Almutairi, M., & Al-Saleh, S. (2023). Device-associated nosocomial infections in intensive care units at Al-Ahsa hospitals, Saudi Arabia. *Cureus*, 15(12), e50187. <https://doi.org/10.7759/cureus.50187>
- Álvarez, F., Nuvials, X., Gimeno, R., & Grupo de trabajo ENVIN-COVID. (2022). Infecciones relacionadas con dispositivos invasivos en pacientes COVID-19 ingresados en unidades de críticos. *Enfermería Intensiva*, 33(Supl. 1), S17,S27. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2022.05.006>
- Blot, S., Ruppé, E., Harbarth, S., Asehnoune, K., Poulakou, G., Luyt, C., Rello, J., Klompas, M., Depuydt, P., Eckmann, C., Martin-Loeches, I., Pova, P., Bouadma, L., Timsit, J., & Zahar, J. (2022). Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive and Critical Care Nursing*, 70, 103227. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2022.103227>
- Chicaiza, R., & Guadalupe, S. (2023). Conocimiento y prevención sobre las infecciones asociadas al cuidado en el personal de enfermería. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 1,17. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.721>
- Gade, N., Patil, S., Sontakke, T., & Muley, P. (2023). Promoting patient safety: Exploring device-associated healthcare infections and antimicrobial susceptibility pattern in a multidisciplinary intensive care unit. *Cureus*, 15(12), e50232. <https://doi.org/10.7759/cureus.50232>
- Lucchini, A., Giani, M., Rezoagli, E., Favata, G., Andreani, A., Spada, M., Cannizzo, L., Barreca, N., Cesana, M., & Citterio, S. (2024). Impact of a catheter bundle on infection rates and economic costs in the intensive care unit: A retrospective cohort study. *Nursing Reports*, 14(3), 1948,1960. <https://doi.org/10.3390/nursrep14030145>
- Mastrogianni, M., Katsoulas, T., Galanis, P., Korompeli, A., & Myrianthefs, P. (2023). The impact of care bundles on ventilator-associated pneumonia (VAP) prevention in adult ICUs: A systematic review. *Antibiotics*, 12(2), 227. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020227>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). Informe mundial sobre prevención y control de infecciones. OMS. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240051164>
- Rosenthal, V. D., Duszynska, W., Ider, B. E., Gurskis, V., Al-Ruzzieh, M. A., Myatra, S. N., & colaboradores del INICC. (2021). International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report: Data summary of 45 countries for 2013–2018, adult and pediatric units, device-associated module. *American Journal of Infection Control*, 49(10), 1267,1274. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.04.077>
- Rosenthal, V. D., Jin, Z., Memish, Z. A., Rodrigues, C., Myatra, S. N., & Kharbanda, M.

(2023). Multinational prospective cohort study of rates and risk factors for ventilator-associated pneumonia over 24 years in 42 countries: Findings of the INICC. *Antimicrobial Stewardship and Healthcare Epidemiology*, 3(1), e6. <https://doi.org/10.1017/ash.2022.339>

Rosenthal, V. D., Yin, R., Nercelles, P., Rivera-Molina, S. E., Jyoti, S., Dongol, R., Aguilar-De-Moros, D., Tumu, N., Alarcon-Rua, J., Stagnaro, J. P., Alkhawaja, S., Jiménez-Álvarez, L. F., Cano-Medina, Y. A., Valderrama-Beltrán, S. L., Henao-Rodas, C. M., Zúñiga-Chavarría, M. A., El-Kholy, A., Agha, H. M., Sahu, S., Anusandhan, S. O., ... Jin, Z. (2024). International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report of health care associated infections: Data summary of 45 countries for 2015–2020, adult and pediatric units, device-associated module. *American Journal of Infection Control*, 52(9), 1002,1011. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2023.12.019>

Sartelli, M., Bartoli, S., Borghi, F., Busani, S., Carsetti, A., Catena, F., Cillara, N., Coccolini, F., Cortegiani, A., & Moro, M. (2023). Implementation strategies for preventing healthcare-associated infections across the surgical pathway: An Italian multisociety document. *Antibiotics*, 12(3), 521. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12030521>

Vázquez-Calatayud, M., & Comité Asesor de los Proyectos Zero. (2022). Higiene de manos y pandemia: Controversias. *Enfermería Intensiva*, 33(Supl. 1), S40,S44. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2022.06.003>
