



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE LIMPIEZA
HOSPITALARIA EN PACU Y SU IMPACTO EN LAS IAAS**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

21751097 ARNOLDO IVÁN APARICIO MERREN

21941110 TIARA SAMAI GARCÍA MATUTE

ASESOR: REYNA VALLE

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.

SEPTIEMBRE, 2025

Dedicatoria

Quiero agradecer a Dios por mostrarme el camino, ser mi guía constante y brindarme su amor incondicional, que me sostuvo en cada paso de este largo recorrido. A mis padres, quienes han sido mi apoyo inquebrantable en cada etapa de mi vida.

- Arnoldo Iván Aparicio Merren

A Dios, por iluminar mi camino, fortalecer mi fé y permitirme culminar con éxito esta meta. A mi madre, Inés Matute, por ser el pilar que me sostiene en cada etapa de mi vida. A la memoria de mi padre, Luis García (Q.D.D.G.), cuya enseñanza y ejemplo permanecen vivos en mí, siendo inspiración constante para seguir adelante.

- Tiara Samaí García Matute

Agradecimientos

A Dios, por ser mi fiel compañero y la luz que ilumina mi vida. Gracias a su guía, fortaleza y sabiduría he podido culminar con éxito esta etapa, que representa no solo un logro académico, sino también un crecimiento personal y espiritual.

A mis padres, Arnoldo Aparicio y Rosa Merren, por haber creído en mí desde el inicio y por ser la base de cada uno de mis esfuerzos. Les dedico este logro con todo mi corazón, pues sin su apoyo incondicional, amor y sacrificio, hoy no estaría aquí.

A mis hermanos, quienes me han acompañado en cada experiencia de vida y a quienes debo gran parte de lo que soy hoy. Gracias a su amor incondicional, este logro no solo me pertenece a mí, sino también a ellos.

A mis amigos, por el apoyo constante que me han brindado a lo largo de estos años. En especial a Roland Valenzuela, quien más que un amigo se convirtió en un hermano y con quien he compartido cada etapa de mi vida. Gracias por tu compañía y tu apoyo incondicional en todo este camino.

A mi novia, Marcela Orellana, por su amor incondicional y por ser una fuente constante de motivación que me ha impulsado a alcanzar cada meta en este camino.

A mi compañera de tesis, Tiara García, por su compromiso, dedicación y esfuerzo compartido a lo largo de este proyecto, que hicieron posible alcanzar juntos este logro.

A mi asesora, Reyna Valle, por su guía, paciencia y valiosos aportes en cada etapa de este proceso. Y a todos los docentes, quienes con su dedicación y entrega compartieron sus conocimientos y contribuyeron de manera significativa a mi formación profesional.

A todas las personas que participaron en este proyecto desde diferentes ámbitos, gracias por su apoyo, paciencia y disposición para contribuir al desarrollo de este trabajo.

- Arnoldo Iván Aparicio Merren

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, quien ha sido mi guía y mi fuente de fortaleza en cada momento de este viaje. Le debo mi vida y este logro que marca un hito importante en mi vida académica y personal. Su infinita misericordia ha estado conmigo durante los momentos más difíciles, otorgándome la sabiduría y la paciencia para perseverar, así como la calma para saber que hay un propósito mayor detrás de cada esfuerzo.

A mi madre, Inés Matute, a quien le debo mi más profundo agradecimiento por ser mi modelo a seguir. Por su invaluable apoyo emocional y económico, gracias a sus sacrificios estoy culminando una etapa muy importante.

A mi padre, Luis García (Q.D.D. G) le dedico este trabajo con todo mi amor y respeto. A pesar de que físicamente no está conmigo, me hace esforzarme día a día a seguir mis objetivos para honrar su memoria.

A mi novio, Josué Fiallos, quien desde los inicios de la carrera me ha apoyado constantemente, me ha tenido paciencia en las semanas más difíciles y me ha motivado siempre.

A mi perrita, Mila, que ha sido una acompañante leal en todo este trayecto, acompañándome todas las noches y madrugadas durante los últimos 3 años de la carrera.

A mi compañero de tesis, Arnoldo Aparicio, por su dedicación, colaboración y es- fuerzo durante este proyecto.

A mi asesora, Reyna Valle, y a todos los docentes que moldearon mi viaje de aprendizaje, gracias por la forma en que me enseñaron y me ayudaron a crecer profesionalmente.

A todas las personas que contribuyeron a la realización de este proyecto, gracias por su apoyo, dedicación y valiosa contribución.

- Tiara Samaí García Matute

Epígrafe

"Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas."

- Josué 1:9

RESUMEN EJECUTIVO

Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) son uno de los problemas más importantes en relación con la seguridad del paciente. Estas infecciones provocan aumentos de la mortalidad, del costo de las hospitalizaciones, y de la resistencia a los antimicrobianos. En Honduras, la magnitud del problema requiere el reforzamiento inmediato de los protocolos de prevención, pues en las unidades críticas puede llegar a más del 15% de las hospitalizaciones. En este texto se presenta un estudio sobre el monitoreo del cumplimiento de las normas de limpieza hospitalaria en San Pedro Sula, el cual siguió un diseño multimodal a partir de listas de chequeo, encuestas, tinta fluorescente UV sobre superficies de alto contacto. Los resultados mostraron un cumplimiento visual por encima del 70%, pero con deficiencias notorias en la eliminación de trazos fluorescentes, variando entre 45% y 68%. Esto se complementó con la información de 62% de los encuestados que se expresaron sobre no haber recibido capacitación en la prevención de la IAAS. Con la variación visual se sobreestima la efectividad de las labores de limpieza, la fluorescencia UV se encargó de detectar las fallas que podrían considerarse invisibles y al mismo tiempo de plantear soluciones correctivas que se podrían calificar como costo-efectivas. La integración de auditorías multimodales y tácticas de capacitación debe ser considerada como prioritaria.

Palabras clave: IAAS, limpieza hospitalaria, validación multimodal, fluorescencia UV.

ABSTRACT

Healthcare-Associated Infections (HAIs) are among the most significant issues related to patient safety. These infections lead to increases in mortality, hospitalization costs, and antimicrobial resistance. In Honduras, the magnitude of the problem requires the immediate reinforcement of prevention protocols, as in critical units prevalence can exceed 15% of hospitalizations. This text presents a study on monitoring compliance with hospital cleaning standards in San Pedro Sula, which followed a multimodal design using checklists, surveys, and UV fluorescent dye applied to high-touch surfaces. The results showed a visual compliance above 70%, but with notable deficiencies in the removal of fluorescent traces, ranging between 45% and 68%. This was complemented by information from 62% of respondents who reported not having received training in HAI prevention. Due to the variability of visual inspections, cleaning effectiveness tends to be overestimated; in contrast, UV fluorescence was able to detect failures that might otherwise remain invisible, while also suggesting corrective solutions that could be considered cost-effective. The integration of multimodal audits and training strategies should therefore be considered a priority.

Keywords: HAIs, hospital cleaning, multimodal validation, UV fluorescence.

Índice De Contenido

I	Introducción	5
II	Estado del Arte	7
II.1	Antecedentes	7
II.2	Problemática	36
II.3	Imagen integradora	39
II.4	Cuadro de Limitaciones	41
III	Objetivos	44
III.1	Objetivo general	44
III.2	Objetivos Específicos	44
IV	Métodos	45
IV.1	Enfoque	45
IV.2	Variables de Investigación	47
IV.3	Técnicas e Instrumentos Aplicados	50
IV.4	Materiales	53
IV.5	Población y Muestra	53
IV.6	Metodología de Estudio	54
IV.7	Metodología de Validación	56
IV.8	Cronograma de Actividades	59
IV.9	Operacionalización de las variables	60
IV.10	Matriz metodológica	65
V	Resultados y Análisis	67

V.1	Hospital A	67
V.2	Hospital B	71
V.3	Encuestas al personal	76
VI	Discusión	85
VI.1	Implicaciones y recomendaciones	86
VI.2	Limitaciones del estudio	88
VII	Conclusiones	89
VII.1	Conclusión general	89
VII.2	Conclusiones parciales	89
VIII	Recomendaciones	91
VIII.1	Recomendaciones para los hospitales evaluados	91
VIII.2	Recomendaciones para investigaciones futuras	91
	Anexos	106

Índice De Figuras

1	Imagen Integradora.....	40
2	Variables Dependiente e Independientes.....	49
3	Logo Google Forms	50
4	Logo Excel.....	50
5	Logo Google Sheets	51
6	Secuencia de aplicación de la tinta fluorescente UV: (a) superficie antes de la aplicación, (b) aplicación de la tinta, (c) verificación posterior a la limpieza en el hospital A.....	68
7	Comparación de cumplimiento en la eliminación de la tinta fluorescente entre limpieza terminal y limpieza diaria en Hospital A	69
8	Resultados de eliminación de la tinta fluorescente según superficie en Hospital A.....	70
9	Resultados de las auditorías cuantitativas aplicadas en el Hospital A.....	71
10	Secuencia de aplicación de la tinta fluorescente UV: (a) superficie antes de la aplicación, (b) aplicación de la tinta, (c) verificación posterior a la limpieza en el hospital b.	73
11	Comparación de cumplimiento en la eliminación de tinta fluorescente entre limpieza terminal y limpieza diaria en Hospital B.....	73
12	Resultados de eliminación de tinta fluorescente según superficie en Hospital B.	74
13	Resultados de auditorías cuantitativas aplicadas en el Hospital B.....	75
14	Respuestas a la pregunta: "¿Ha recibido capacitación sobre prevención de IAAS relacionada con la limpieza hospitalaria?".....	78
15	Respuestas a la pregunta:" ¿En su área se utilizan checklists para verificar el cumplimiento de la limpieza?"	79

16	Respuestas a la pregunta: "¿Recibe instrucciones diarias sobre las áreas que debe limpiar?"	82
17	Respuestas a la pregunta: "¿Cuenta con protocolos escritos de limpieza específicos para cada área crítica?"	83
18	Respuestas a la pregunta: "¿Se le capacita de forma periódica en limpieza hospitalaria y control de infecciones?"	83
19	Respuestas a la pregunta: "¿Su trabajo es supervisado regularmente por un encargado o supervisor?"	84
20	Flujograma del Procedimiento para la Verificación Objetiva de Limpieza Hospitalaria con Marcadores Fluorescentes UV"	91
21	Evidencia fotográfica de Hospital A.....	139
22	Evidencia fotográfica de Hospital B.....	139
23	Linterna UV	140
24	Tinta fluorescente	140

Índice De Tablas

1	Ventajas del uso de marcadores o tintas fluorescentes UV en países en desarrollo.....	23
2	Impacto económico de las IAAS en diferentes países	31
3	Tabla de Limitaciones.....	41
4	Enfoque de la investigación.....	46
5	Cronograma de Actividades	59
6	Operacionalización de la variable dependiente	61
6.....		61
7	Operacionalización de las variables independientes (I)	63
7.....		63
8	Operacionalización de las variables independientes (II)	64
8.....		65
9	Matriz metodológica	66
9.....		66
10	Resultado del checklist visual aplicado en sala de recuperación	67
11	Resultado del checklist aplicado al jefe de enfermería en sala de recuperación	68
12	Resultado de la verificación con tinta fluorescente en PACU	69
13	Resultado del checklist visual aplicado en sala de recuperación	71
14	Resultado del checklist aplicado al jefe de enfermería en sala de recuperación	72
15	Resultado de la verificación con tinta fluorescente en PACU	73

Lista De Siglas

- **IAAS:** Infecciones Asociadas a la Atención en Salud
- **UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos
- **PACU:** Sala de Recuperación Postanestésica (Post Anesthesia Care Unit)
- **UCIN:** Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
- **CEYE:** Central de Esterilización y Equipos
- **CSSD:** Central Sterile Supply Department
- **CLABSI:** Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central (Central Line Associated Bloodstream Infection)
- **VAP:** Neumonía Asociada a Ventilador (Ventilator Associated Pneumonia)
- **CAUTI:** Infección urinaria asociada a catéter vesical (Catheter Associated Urinary Tract Infection)
- **SSI:** Infección de sitio quirúrgico (Surgical Site Infection)
- **CDI:** Infección por *Clostridioides difficile*
- **KPC:** *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas
- **VRE:** *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina (Vancomycin-Resistant Enterococcus)
- **BLEE:** Betalactamasas de Espectro Extendido
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **OPS:** Organización Panamericana de la Salud
- **ISO:** International Organization for Standardization
- **NNIS:** National Nosocomial Infections Surveillance (CDC, EE.UU.)
- **INICC:** International Nosocomial Infection Control Consortium

- **ATP:** Adenosín Trifosfato (bioluminiscencia para limpieza)
- **CFU:** Unidades Formadoras de Colonias (Colony Forming Units)
- **RLU:** Unidades Relativas de Luz (Relative Light Units)
- **QALY:** Año de vida ajustado por calidad (Quality-Adjusted Life Year)

Glosario

- **Adherencia:** La medida en que una persona sigue de forma adecuada las indicaciones prescritas por un profesional sanitario, especialmente en lo que respecta a tratamientos farmacológicos, cambios en el estilo de vida, asistencia a citas o realización de pruebas diagnósticas(Clínica Universidad de Navarra, 2025a).
- **Antimicrobianos:** Término utilizado en medicina para referirse a cualquier agente, natural o sintético, que inhibe el crecimiento o destruye microorganismos patógenos, incluyendo bacterias, virus, hongos y parásitos(Clínica Universidad de Navarra, 2025b).
- **Asepsia:** El conjunto de procedimientos que tienen como objetivo prevenir la entrada de microorganismos patógenos en un entorno determinado, especialmente en el ámbito médico y quirúrgico(Clínica Universidad de Navarra, 2025c).
- **Biocarga:** La presencia de microorganismos viables en una superficie (o en un objeto completo), dentro de un dispositivo o en una porción de líquido, antes de la esterilización(Merck, 2025).
- **Bioluminiscencia:** La capacidad de los organismos a emitir luz visible a través de una variedad de sistemas de reacciones quimioluminiscentes, que en general requieren de una enzima activa llamada luciferasa y de un sustrato denominado luciferina que permite la reacción visual del fenómeno(INECOL, 2025).
- **Colonización:** Proceso mediante el cual microorganismos como bacterias, hongos o virus se establecen y proliferan en una superficie corporal, como la piel, las mucosas o el tracto digestivo, sin causar una respuesta inflamatoria o infección clínica activa(Clínica Universidad de Navarra, 2025d).
- **Contaminación cruzada:** Ocurre cuando microorganismos, virus o bacterias se transfieren entre personas, superficies o equipos, generando complicaciones en tratamientos y riesgos en las instalaciones hospitalarias(KipClin, 2019).
- **Desinfección:** Es una actividad que consiste en eliminar gran parte de los microorganismos patógenos que viven en las superficies del dispositivo. Debe realizarse justo después de la actividad de limpieza para garantizar que se hayan eliminado todos los demás materiales

orgánicos (World Health Organization (WHO), 2020).

- **Desinfectante:** Cualquier sustancia o proceso que se usa para destruir gérmenes, como virus, bacterias y otros microbios que causan infecciones y enfermedades. Los desinfectantes se usan sobre todo en objetos, y no en los seres vivos (Instituto Nacional del Cáncer (NCI), 2025).
- **Esterilización:** Es un proceso utilizado en el campo de la medicina y otros sectores para lograr la destrucción completa de todas las formas de vida presentes en un objeto o material, incluyendo bacterias, virus, hongos y endosporas. El objetivo de la esterilización es eliminar cualquier agente infeccioso o contaminante que pueda comprometer la salud y la seguridad de los pacientes o usuarios (Clínica Universidad de Navarra, 2023a).
- **Fomite:** Es cualquier elemento carente de vida capaz de transmitir un patógeno viable (bacterias, virus, parásitos u hongos), de un individuo a otro, siempre y cuando haya sido previamente contaminado con dicho patógeno (Unilabs, s.f.).
- **Hisopado:** Procedimiento que se utiliza para conocer la cantidad de microorganismo e identificar la presencia de patógenos en las diferentes superficies en contacto de las plantas industriales u otras empresas y así conocer las condiciones higiénicas. (Laboratorio Lazo, 2025)
- **IAAS:** Aquellas infecciones que afectan a un paciente durante el proceso de asistencia en un hospital u otro centro sanitario, que no estaba presente ni incubándose en el momento del ingreso. Incluyen también las infecciones que se contraen en el hospital, pero se manifiestan después del alta, así como las infecciones ocupacionales del personal del centro sanitario (AMEIN, 2022).
- **Inóculo:** Concentración de microorganismos utilizada para realizar un cultivo microbiano (Clínica Universidad de Navarra, 2025e).
- **Tinta fluorescente:** Son tintas con alto contenido de pigmento, que la mayoría de ellas contienen sulfuro de zinc y actúan como complejos de metal. Éstos se comportan como si fueran pequeñas baterías que se cargan con cualquier luz: natural, artificial, ultravioleta, etc (Cantu, 2020).

- **Normas ISO:** Son un conjunto de estándares con reconocimiento internacional que fueron creados con el objetivo de ayudar a las empresas a establecer unos niveles de homogeneidad en relación con la gestión, prestación de servicios y desarrollo de productos en la industria (Solutions, 2025).
- **Patógeno:** Es un agente infeccioso que puede originar enfermedades y malestar al organismo en el que se encuentre (Unilabs, 2024).
- **Resistencia antimicrobiana:** Surge cuando las bacterias, los virus, los hongos y los parásitos cambian a lo largo del tiempo y dejan de responder a los medicamentos, lo que hace más difícil el tratamiento de las infecciones e incrementa el riesgo de propagación de enfermedades, de aparición de formas graves de enfermedades y de muerte (World Health Organization (OMS), 2021).
- **Sanitización:** Se refiere a la acción y efecto de reducir la presencia de microorganismos en el ambiente hasta un nivel hasta el cual se considere saludable para el ser humano (profesional, 2020).
- **Superficies de alto contacto:** Son aquellas que se tocan con frecuencia a lo largo del día, lo que las convierte en un medio ideal para la transmisión de gérmenes y virus (de Basura, 2024).
- **Trazabilidad:** Es una herramienta eficaz que garantiza al paciente, la calidad y seguridad de los medicamentos a los que expone el cuidado de su salud(Servicios, 2025).
- **Vector:** En medicina, el término vector se utiliza para describir un agente transmisor de una enfermedad infecciosa. Los vectores más comunes son los insectos, como los mosquitos y las garrapatas, pero también pueden ser otros animales, como roedores y aves. Estos vectores transmiten microorganismos, como bacterias, virus o parásitos, de una persona o animal infectado a otro, propagando así la enfermedad(Clínica Universidad de Navarra, 2025f).
- **Virulencia:** Es una propiedad de los microorganismos patógenos que se refiere a su capacidad para infectar, causar enfermedades y daño en un organismo huésped (Clínica Universidad de Navarra, 2023b).

I. Introducción

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) constituyen uno de los principales desafíos contemporáneos para la medicina moderna. Lejos de ser eventos aislados, estas infecciones representan una amenaza persistente que compromete la seguridad del paciente, prolonga las estancias hospitalarias y genera un incremento sustancial en la mortalidad y en los costos de los sistemas sanitarios (Allegranzi, Nejad et al., 2011; Haque, Sartelli, McKimm & Abu Bakar, 2018). Se estima que, a nivel global, cientos de millones de pacientes adquieren una IAAS cada año, con una carga desproporcionada en países de ingresos bajos y medios, donde las tasas pueden ser hasta 20 veces más altas que en los países desarrollados (World Health Organization, 2017b).

El impacto clínico de estas infecciones es innegable: la bacteriemia asociada a catéter, la neumonía asociada a ventilación mecánica, la infección del tracto urinario vinculada a sondaje vesical y la infección de sitio quirúrgico son responsables de un incremento significativo en la morbimortalidad hospitalaria (Haddadin et al., 2022b; Rosenthal & et al., 2021). Estas condiciones no solo deterioran la calidad de vida de los pacientes, sino que también demandan terapias antimicrobianas prolongadas, favoreciendo la emergencia de cepas multirresistentes como *Klebsiella pneumoniae* productoras de carbapenemasas o *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenémicos, consideradas por la OMS como patógenos críticos prioritarios (World Health Organization, 2017b).

En este escenario, el papel de la limpieza hospitalaria adquiere una relevancia fundamental. Una adecuada desinfección de superficies de alto contacto puede reducir hasta en un 30% la incidencia de IAAS, demostrando que el cumplimiento estricto de protocolos de higiene es tan decisivo como las intervenciones médicas de mayor complejidad (Mitchell & et al., 2020; Salem & Youssef, 2024). No obstante, la evidencia también revela deficiencias persistentes: auditorías internacionales han documentado que en más del 40% de los casos, las rutinas de limpieza hospitalaria no logran cumplir con los estándares mínimos requeridos (P. Carling et al., 2008).

Honduras refleja esta problemática con particular crudeza. Estudios recientes señalan que la incidencia de IAAS en unidades críticas del país alcanza cifras alarmantes, con tasas de hasta un 15% en pacientes de UCI, poniendo de manifiesto la necesidad de reforzar la adherencia a guías nacionales e internacionales de prevención (Medina, 2023). En muchos casos, la ausencia de métodos objetivos de validación como cultivos ambientales o marcadores fluorescentes limita la capacidad de los hospitales para monitorear de forma rigurosa la eficacia de sus procedimientos de limpieza, perpetuando un ciclo de riesgo que afecta directamente la seguridad del paciente.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo analizar el cumplimiento de normas de limpieza hospitalaria y su impacto en la incidencia de IAAS en hospitales públicos y privados de San Pedro Sula. Más allá de una evaluación diagnóstica, este trabajo busca aportar evidencia científica que fundamente estrategias costo-efectivas y aplicables en contextos de recursos limitados, como el uso de listas de verificación estandarizadas y marcadores o tintas fluorescentes de bajo costo, validados en literatura internacional (J. Srour et al., 2023; Wilson & et al., 2021). La relevancia de esta investigación radica no solo en su contribución académica, sino también en su impacto potencial para mejorar la calidad asistencial, reducir complicaciones y fortalecer la confianza en los sistemas hospitalarios.

En última instancia, la pregunta central que guía esta tesis es clara: ¿puede hablarse de seguridad del paciente sin garantizar entornos hospitalarios libres de contaminación? Responderla exige un abordaje crítico, riguroso y multidimensional, que se desarrollará a lo largo de este estudio, invitando al lector a reconocer que la prevención de infecciones no depende únicamente de antibióticos o tecnología avanzada, sino también y sobre todo de la disciplina, el compromiso y la verificación constante de las prácticas de limpieza hospitalaria.

II. Estado Del Arte

En este capítulo se presenta una revisión teórica sobre las infecciones nosocomiales en los sistemas de salud, se conceptúa la importancia de la limpieza sistemática en el ambiente hospitalario, teniendo en cuenta su impacto en la prevención de infecciones. Se abordan los fundamentos sobre la higiene de los hospitales, la vigilancia epidemiológica, así como el marco legal que comprende tanto las normas nacionales e internacionales que rigen los procesos de desinfección. Igualmente, considerando la información científica más actualizada sobre el cumplimiento normativo. Se elabora en paralelo a este trabajo una serie de casos de intervenciones exitosas que son optimizables en poblaciones con problemáticas similares a las examinadas en esta investigación. Este estado del arte proporciona la base conceptual sobre la limpieza sistémica como una dimensión de la atención y la respuesta a la seguridad del paciente.

II.1 Antecedentes

A continuación, se abordan los antecedentes asociados a la importancia de mejorar la vigilancia y el control sobre el cumplimiento de las normas de limpieza de los hospitales como medida para prevenir IAAS en contextos de gran criticidad como las UCI. Esta revisión diagnóstica incluye el problema de escasa adherencia al cumplimiento de los protocolos por parte del personal, la ausencia de supervisión permanente, la limitación de algunos insumos, el no contar con métodos estandarizados que permitan auditar la limpieza de forma continua y la ausencia de sistemas automáticos para monitorear la limpieza. También se consideran algunos métodos de chequeo del proceso de desinfección ambiental. Finalmente, tiene el fin de encontrar formas de optimizar y adoptar prácticas más efectivas para el control de infecciones en el medio hospitalario.

INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD (IAAS)

Las infecciones nosocomiales o infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son aquellas que un paciente está en riesgo de adquirir durante la estadía en un establecimiento de salud, las cuales no estaban presentes ni en periodo de incubación en el momento que ingresó; aparecen 48 horas después del ingreso o incluso hasta 30 días después de una intervención quirúrgica o instalación de un dispositivo invasivo (Haque, Sartelli, McKimm & Abu Bakar, 2018).

Estas infecciones tienen un impacto grande en la morbilidad, la mortalidad y los costos del sistema de salud, porque generan prolongaciones en la estancia hospitalaria y aumentan la necesidad de tratamientos microbianos (K. Gidey et al., 2023). Los entornos que presentan las tasas más elevadas de IAAS son los de cuidados intensivos, debido al uso frecuente de dispositivos invasivos, la condición crítica de los pacientes y la alta densidad del personal, esto incrementa el riesgo de transmisión cruzada (Blot et al., 2022).

Las infecciones nosocomiales muestran los problemas que todavía existen, sobre todo en las áreas más delicadas. No son solo casos aislados, sino que muestran que no se está previniendo, controlando y cuidando la salud se debería. Estas infecciones dicen mucho: que falta capacitación al personal, que no se usan bien los recursos y que los hospitales no están tan comprometidos con la seguridad de los pacientes como se debería. Para entenderlas, hay que ver que tienen muchas causas. Para reducirlas, no basta con dar medicinas, sino que hay que cambiar la forma de trabajar en los hospitales, para que la limpieza, la vigilancia continua y el respeto a las reglas sean parte de lo que se hace todos los días.

TIPOLOGÍA DE LAS IAAS

La clasificación es según el sitio anatómico afectado y el tipo de procedimiento médico relacionado (Nadimpalli et al., 2023). Las más frecuentes son las siguientes:

- Infección del torrente sanguíneo vinculada a catéter venoso central (CLABSI): infección primaria del torrente sanguíneo en un paciente que posee un catéter venoso central dentro de las 48 h previas o en el momento de la infección, se confirma a través de un cultivo positivo (Haddadin et al., 2022a).

Estas suceden cuando los gérmenes se pegan al catéter o a la piel donde se insertó, llegando directo a la sangre. Las bacterias más comunes son el *Staphylococcus aureus*, el *Staphylococcus coagulasa negativa*, y los bacilos gramnegativos como la *Klebsiella pneumoniae* y la *Pseudomonas aeruginosa*. Esto puede ser muy grave, aumentando la muerte entre un 12 y un 25% (Centers for Disease Control and Prevention, 2011), alargando la estancia en el hospital hasta 20 días más, y costando más de \$45,000 dólares por paciente en países más desarrollados (Agency for Healthcare Research and Quality, 2012; Zingg et al., 2019). En países de escasos recursos, la falta de herramientas limpias y la poca atención a los microbios hacen que esto pase con mayor frecuencia.

- Neumonía asociada a ventilador mecánico (VAP): Se desarrolla en 48 h o más posterior a la intubación y conexión al ventilador mecánico, sin evidencia de infección pulmonar previa al momento de intubación (Spalding et al., 2017). La VAP es muy común en pacientes graves que necesitan respiración artificial. Por lo general, ocurre dos días después de que se empieza a usar un ventilador, cuando gérmenes de la boca pasan a los pulmones. Algunos de los gérmenes más comunes son *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter spp.*, y muchos de ellos son resistentes a varios antibióticos (Allegranzi, Bagheri Nejad et al., 2011). La VAP puede aumentar las muertes en el hospital hasta en un 35%. Además, el tratamiento hace que los pacientes necesiten el ventilador por más tiempo, pasen más tiempo en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y que los costos diarios del hospital se dupliquen (Allegranzi, Bagheri Nejad et al., 2011). En Latinoamérica, las tasas son bastante altas, llegando a 13 a 16 casos por cada 1000 días de ventilación (Rosenthal & et al., 2021).

- Infección del tracto urinario asociada a catéter vesical (CAUTI): es una infección urinaria en pacientes con catéter vesical en las últimas 48 h, donde los gérmenes como E.coli/enterococos ingresan por medio del catéter (Rubi et al., 2022). Estudios locales, como uno hecho en Argentina, muestran que las infecciones urinarias por catéter son la cuarta causa más común de infecciones en hospitales. Esto es importante porque afecta la atención médica en América Latina. Por eso, es clave mejorar cómo se usan los catéteres, crear mejores guías y estar muy atentos en los lugares donde se usan seguido (y Autores del estudio, 2018).

- Infección del sitio quirúrgico (SSI): infección que ocurre dentro o alrededor del sitio quirúrgico dentro de los 30 días posteriores a un procedimiento, dentro de los 90 días posteriores a una implantación ("Surgical Site Infection", 2025). Las SSI pueden afectar la piel, los tejidos subyacentes o los órganos que tocaron en la cirugía (Mangram et al., 1999). Factores que aumentan el riesgo son no usar antibióticos preventivos, que no haya buena higiene en la sala de operaciones y si el paciente ya tiene otros problemas de salud (Allegranzi, Nejad et al., 2011).

- La infección por Clostridioides difficile (CDI): es una bacteria que forma esporas que causan diarrea asociada con los antibióticos, se considera intrahospitalaria cuando es detectada en pacientes recién ingresados (Hazel et al., 2021). La CDI es una causa común de diarrea en hospitales, sobre todo en gente que está ingresada o que ha tomado antibióticos previamente. Esta bacteria produce sustancias tóxicas (toxinas A y B) que dañan el intestino, causando inflamación y, a veces, una colitis pseudomembranosa grave. El riesgo de infectarse es mayor en personas mayores de 65 años, con defensas bajas, con otras enfermedades como problemas de riñón o hígado, y en quienes toman medicamentos para el estómago o antibióticos fuertes como fluoroquinolonas, cefalosporinas o clindamicina.

La CDI puede causar desde diarrea leve hasta problemas serios como megacolon tóxico o sepsis. Se ha visto que la infección vuelve a aparecer en un 25% de los casos después del primer episodio, haciendo más difícil el tratamiento y alargando la estancia en el hospital. El tratamiento consiste en dejar de tomar el antibiótico que causó el problema y usar medicamentos como vancomicina oral o fidaxomicina. Para las infecciones recurrentes, el trasplante de microbiota fecal ha funcionado bien. Para prevenirla, es esencial lavarse las manos a menudo, limpiar el ambiente

con productos que maten las esporas y controlar el uso de antibióticos para evitar que las bacterias buenas mueran y *C. difficile* crezca (Wadhwa & Al Nahhas, 2023).

Estas infecciones representan aproximadamente un tercio de todas las infecciones contraídas en hospitales quirúrgicos (World Health Organization, 2011). Para tratarlas, a veces hay que volver a operar, poner drenajes, usar antibióticos por mucho tiempo y permanecer en el hospital más tiempo (Monahan et al., 2020). El costo por paciente se puede multiplicar hasta 6 veces y el riesgo de morir es mayor, sobre todo en pacientes con otras enfermedades o con el sistema inmune débil (Leaper et al., 2004).

PATÓGENOS CRÍTICOS ASOCIADOS A IAAS EN ENTORNOS HOSPITALARIOS

Además de las tipologías de IAAS basadas en el lugar de ocurrencia o el tipo de intervención realizada como VAP, CLABSI o CAUTI, hay que considerar la importancia de algunos gérmenes patógenos que no constituyen una categoría, pero que están involucrados en la gran mayoría de infecciones intrahospitalarias, además de ser una amenaza significativa en la seguridad del paciente.

Las infecciones que se contraen en los hospitales suelen estar causadas por un grupo de patógenos que la Organización Mundial de la Salud considera peligrosos. Esto se debe a que son muy resistentes a los antibióticos y su capacidad para expandirse (World Health Organization, 2017a). Algunos de los más importantes son: la *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas (KPC), que causa infecciones en la orina y en la sangre, y es casi inmune a los antibióticos betalactámicos (L. Munoz-Price & Quinn, 2009); y el *Acinetobacter baumannii* resistente a los carbapenémicos, que se multiplica en las superficies de los hospitales y se ha relacionado con brotes largos en las unidades de cuidados intensivos (Peleg et al., 2008).

La *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente también es un problema cada vez mayor porque puede vivir en sitios húmedos y crear capas que protegen a la bacteria de las defensas del cuerpo y de los antibióticos (Mulcahy et al., 2008). Otros importantes son el *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina (VRE) y la *Escherichia coli* con betalactamasas de espectro extendido (BLEE), que se asocian a infecciones de orina complicadas y a la sepsis (Weiner, 2016). Estos agentes

infecciosos no solo hacen que la estancia de los pacientes se alargue, sino que obligan a usar antibióticos muy fuertes, como la colistina o la tigeciclina, que tienen efectos secundarios graves y son caros (Falagas et al., 2007). Su presencia está muy relacionada con el uso excesivo de antibióticos, la falta de limpieza y los fallos en las medidas para controlar las infecciones. Por eso, es muy importante vigilarlos y controlarlos en los hospitales (Crespo, 2016).

Estos patógenos presentan características de gran resistencia a los antimicrobianos.

Dentro de los más importantes, podemos encontrar los siguientes microorganismos:

- *Pseudomonas aeruginosa*: bacteria gramnegativa, con gran resistencia a los antibióticos, además de estar asociada a las neumonías, bacteriemias, infecciones de heridas, así como con dispositivos invasivos. Esta bacteria también puede colonizar los respiradores, lavamanos, así como los equipos médicos, que la convierten en un marcador de alto riesgo clínico (Moradali et al., 2020).

- *Acinetobacter baumannii*: expertos la reconocen como causante de infecciones intrahospitalarias, en gran medida en las Unidades de Cuidados Intensivos. Esta bacteria, además, se caracteriza por su resistencia a múltiples clases de antimicrobianos, así como por su alto poder para persistir en superficies secas, lo que dificulta su erradicación, incluso en espacios con protocolos de limpieza estándar (Harding et al., 2018).

- *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina (VRE): se encuentra comúnmente en pacientes hospitalizados con terapia antibiótica prolongada. Coloniza el tracto gastrointestinal, aunque puede causar bacteriemia y endocarditis si entra en el torrente sanguíneo, particularmente a través de catéteres (O'Driscoll 2015).

- *Klebsiella pneumoniae* multiresistente: asociada con neumonía, infecciones del tracto urinario e infecciones en sitios quirúrgicos. Su producción de carbapenemasas (KPC) es una amenaza creciente, con un gran potencial para la transmisión horizontal entre bacterias (Martin & Bachman, 2021).

- *Candida auris*: Patógeno fúngico emergente que representa un riesgo aumentado en hospitales. Es resistente a múltiples agentes antifúngicos, puede persistir en las superficies hospitalarias y ha causado brotes significativos en unidades de cuidados críticos, particularmente entre los inmunocomprometidos o aquellos en ventilación mecánica

(Chowdhary et al., 2018).

Estos patógenos destacan la necesidad de ser integrados en la evaluación de riesgo en programas de vigilancia y control de infecciones en hospitales. Su presencia, incluso en entornos que parecen adherirse a protocolos, señala deficiencias sistémicas o estructurales en el control de infecciones y en la monitorización, limpieza o desinfección profunda de superficies e instrumentos, y en la administración de antibióticos.

FACTORES DE RIESGO DE IAAS EN ÁREAS CRÍTICAS

Quirófano

En muchos hospitales, las infecciones del sitio quirúrgico continúan siendo unas de las más frecuentes y críticas. Diferentes elementos del entorno, tanto físicos como el comportamiento del personal, suponen un riesgo notable de comprometer la esterilidad del procedimiento. Estos, sumados a diversos factores, aumentan la probabilidad de infección micótica.

Un gran número de estas infecciones son consecuencia de la falta de flujo laminar de baja presión o de presión positiva, los cuales deberían existir en quirófanos. En la gran mayoría de los quirófanos hay falta de sistemas de flujo laminar o de presión positiva. Esto permite que microorganismos o partículas en suspensión se depositen en áreas o lugares en donde se creía que no iban a existir. Esto está muy relacionado con la gran cantidad de colonias que se hallan en el aire quirúrgico y en las superficies que se encuentran cercanas al paciente (Leonard et al., 2020).

El tráfico intraquirúrgico excesivo, la frecuencia de aperturas de puertas, también se correlaciona significativamente con la elevación de la concentración bacteriana ambiental. Un estudio mostró que un aumento en las aperturas de puertas por hora estaba asociado con una mayor carga microbiana en la sala de operaciones (Panahi et al., 2012). Además, se ha demostrado que el número de personas dentro del quirófano tiene un efecto exponencial en la contaminación aérea; por ejemplo, con cinco personas, el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) fue significativamente mayor que con dos (Birgand et al., 2015).

Otro factor es el exceso de cobertura estéril, especialmente con retrasos en el inicio de la cirugía/técnicas de cobertura aséptica inadecuadas. El tipo de flujo de aire, así como el perímetro del quirófano, la ubicación de las zonas de tránsito o los materiales utilizados en las paredes del quirófano, influyen en el riesgo de contaminación del quirófano (Ulrich et al., 2007). Estas observaciones demuestran que, además de limitar el número de personas dentro y fuera del quirófano, es necesario proporcionar condiciones óptimas y hacer cumplir la disciplina adecuada dentro del equipo quirúrgico para frenar las infecciones del sitio quirúrgico (ISS).

Sala de Recuperación Posanestésica (PACU)

La PACU representa un nodo crítico en la transmisión de infecciones dentro del entorno perioperatorio, al ser zona de tránsito para pacientes recién intervenidos que aún están en estado vulnerable. Las oportunidades de contaminación son múltiples: desde la supervisión directa del paciente, uso frecuente de equipos como oxímetros y bombas de infusión, hasta el contacto repetido con superficies de alto contacto. Un estudio observacional resaltó que la higiene de manos en la PACU es notoriamente baja, cayendo a solo el 12% durante la estancia del paciente, lo que evidencia un vacío peligroso en las prácticas básicas de control de infecciones (Petty et al., 2009). La mano del profesional, contaminada o no, puede convertirse en una vía directa de transmisión a un paciente cuya integridad física aún está comprometida.

La literatura confirma que la carga bacteriana ambiental en áreas postquirúrgicas está influida por el volumen y ritmo del personal, así como por las condiciones de limpieza entre cambios de paciente. Se ha identificado que intervenciones tan sencillas como dispensadores de desinfectante de manos colocados estratégicamente aumentan notablemente los eventos de desinfección y disminuyen la contaminación ambiental en zonas como la entrada a la PACU (Sharma et al., 2020). Además, los contaminantes ambientales (bacterias y hongos en el aire) representan una amenaza constante para la recuperación del paciente, dejando en evidencia la necesidad de controles de limpieza más robustos (Kampan et al., 2019).

A su vez, guías especializadas en control de infecciones destacan que la limpieza y desinfección de superficies de alto contacto como barandales de cama, sillas o mesas auxiliares en la PACU. Es fundamental para reducir riesgos, recomendando protocolos específicos de desinfección de alto nivel junto con educación continua al personal de limpieza (Centers for Disease Control and Prevention, 2024). En contextos de recursos limitados, donde el acceso a tecnologías avanzadas es restringido, el uso de tintas fluorescentes UV representa una alternativa accesible, rápida, económica y altamente efectiva para verificar objetivamente la eliminación de contaminantes invisibles en estas superficies (Loftus et al., 2020).

Central de Esterilización (CEYE)

La CEYE (central de esterilización), o CSSD (central sterile supply department), tiene un rol de vital importancia en la prevención de infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS), al asegurar que todo el instrumental médico sea procesado, empaquetado, esterilizado y se distribuya de manera segura y a tiempo. No obstante, se han identificado múltiples brechas en el proceso, tales como empaque deficiente, la falta de control en la trazabilidad de los instrumentos y, en específico, los peligros que la tercerización del servicio que la CEYE tenga fuera del hospital representa. Esta forma de tercerización introduce variables no controladas en el transporte, como cambios de temperatura, vibraciones, contaminación cruzada o retrasos logísticos que podrían poner en riesgo la esterilidad del equipo.

Además, estudios internacionales como el de Shuai et al. han señalado cómo la falta de adherencia a los protocolos dentro del CEYE no solo obstaculiza la prevención de IAAS, sino que puede aumentarlas significativamente (Shuai et al., 2025). Un estudio de China observó un aumento del 30% en la falla del empaquetado estéril durante la cirugía como resultado de procedimientos inadecuados dentro del CEYE H. Chen et al., 2023. Otros análisis médicos citan la falta de capacitación adecuada del personal, así como la emisión heurística de kits estériles carentes de confirmación, como elementos cruciales que comprometen la seguridad del paciente. Estas perspectivas ponen de relieve la necesidad de fortalecer la estandarización, supervisión y capacitación continua del personal en el lavado y reprocesamiento de los instrumentos médicos (Shah, 2020).

La localización geográfica de la CEYE representa un riesgo. Especialmente, si se encuentra en el exterior del hospital, el proceso de transporte introduce muchas variables no controladas, tales como la temperatura, vibración, contaminación cruzada e incluso retrasos logísticos, lo que puede afectar la esterilidad del equipo final entregado. Estos resultados subrayan la necesidad de implementar no solo el control estricto de la esterilización de las CEYE, sino adicionalmente un cambio de los procesos de organización y gestión que, junto con una buena gestión de los recursos, garanticen la seguridad del paciente.

Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

El área de Unidad de Cuidados Intensivos tiene una tasa elevada de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) por múltiples factores, incluyendo el tipo de atención que se le brinda al paciente. La presencia de un catéter central, sonda vesical y el uso de ventilación mecánica son algunos componentes que contribuyen al crecimiento de microorganismos patógenos, tales como *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* (Gudiol & et al., 2024). El riesgo de IAAS incrementa en UCI con tasas de utilización superiores al 80% para ventiladores mecánicos y la colocación de sondas vesicales a 100%. Además, la duración de la estancia hospitalaria y en UCI de los pacientes se identifica como predictor independiente; por cada día adicional en el hospital, incrementa un 8% en el riesgo (Hu & et al., 2023).

De manera complementaria, factores asociados al estado clínico del paciente, tales como inmunosupresión, uso de múltiples antimicrobianos, transfusiones sanguíneas, traqueotomía y disfunción orgánica múltiple. La falta de programas de vigilancia activa, el uso prolongado de dispositivos anteriormente mencionados y el incumplimiento de los protocolos institucionales incrementan las posibilidades de infección (Gao & et al., 2023). Estos elementos ayudan a enfatizar la urgencia de implementar políticas que enmarquen la reducción del tiempo de exposición a dispositivos invasivos, la vigilancia continua e integral y la gestión clínica para IAAS en UCI.

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN)

La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) es de alta vulnerabilidad para la aparición de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) por la edad de los pacientes y la frecuencia de los procedimientos invasivos que se requieren. Estas unidades albergan a neonatos de una clínica que se encuentran en riesgo desde su nacimiento y en su potencial de vulnerabilidad. Los neonatos <1500 g y de edad gestacional < 28 semanas tienen un mayor riesgo de infecciones por la deficiente defensa de la piel y los tejidos mucosos. De manera interesante, un estudio de la OPS encontró que estas infecciones tenían un riesgo en adultos, pero en neonatos se generan por la falta de atención a la salud neonatal (Rodríguez et al., 2023).

La ventilación mecánica, la nutrición parenteral y el catéter vaso venoso central se encuentran dentro de los procedimientos negativos para la salud, que en su uso incrementan notablemente el riesgo de contraer infecciones por microorganismos ya mencionados (Zhou et al., 2024). Adicionalmente, el uso de fármacos de control en la salud neonatal, como los antibióticos, modifica el equilibrio de la protección y, por lo tanto, hace que la defensa del organismo se debilite (Larsen et al., 2023).

Finalmente, los factores organizativos, como el gran volumen de pacientes, la falta de personal adecuadamente capacitado y la mala adherencia a la higiene de manos, han sido bien documentados como determinantes adicionales del riesgo de infecciones asociadas a la atención sanitaria en estas unidades (Wang et al., 2022). La combinación de estos factores requiere que las unidades de cuidados intensivos neonatales tengan directrices de control de infecciones rigurosas, vigilancia epidemiológica activa e intervenciones específicas adaptadas a la vulnerabilidad de los pacientes neonatales.

Riesgo de propagación comunitaria de infecciones asociadas a la atención en salud

Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) pueden quedar contenidas dentro de un hospital, pero a la vez pueden convertirse en un riesgo de expandirse fuera de la institución hospitalaria. Este riesgo ocurre en el momento en que los pacientes infectados tienen el alta hospitalaria, o bien, en caso de que el personal de salud portador de tal microorganismo lo lleve a un área limpia, o bien a otros ambientes, favoreciendo su propagación.

El caso más conocido es *Clostridioides difficile*. Durante años, se ha considerado un patógeno que solo infecta a los pacientes hospitalizados. No obstante, en la última década hemos presenciado un incremento importante de la infección en la comunidad por *C. difficile*, a partir de pacientes dados de alta que lo portan y lo pueden transmitir de manera asintomática (Chitnis et al., 2013). El traslado de pacientes hacia otras instituciones de salud como hospitales, clínicas, asilos y centros de salud crea redes interconectadas que se convierten en vías de transmisión de patógenos resistentes. En efecto, esta circulación de pacientes ha sido considerada como uno de los determinantes de la propagación regional de la resistencia, en especial de las infecciones por bacterias multirresistentes, como *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas (Carter et al., 2017).

Desde una perspectiva de salud pública, este es un desafío significativo: cuando una infección sale de un hospital, la comunidad se vuelve vulnerable, especialmente los inmunocomprometidos, los ancianos y otras poblaciones vulnerables. Además, esta forma de difusión puede aumentar las infecciones de origen desconocido en la comunidad, dificultando el seguimiento epidemiológico y aumentando sustancialmente los costos del sistema de salud debido a nuevas hospitalizaciones (Cassini et al., 2019). Los sistemas inadecuados para rastrear a los pacientes después del alta de un hospital y la falta de interconectividad entre los sistemas de salud empeoran esta situación, ya que los pacientes con infecciones conocidas no son rastreados al salir del hospital. Esto crea una brecha significativa en el sistema nacional de control de infecciones (Holmes et al., 2016).

NORMATIVAS NACIONALES E INTERNACIONALES

La limpieza hospitalaria es un componente fundamental en la planificación y gestión de programas de prevención y control de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS); especialmente en áreas críticas, el riesgo de contaminación cruzada durante la limpieza es elevado. Para enfrentar estos problemas, organizaciones mundiales y autoridades de salud han creado reglas claras para limpiar y desinfectar hospitales. Estas reglas dicen qué productos y métodos usar, también impulsan que el personal se capacite continuamente, que se separen las áreas por su nivel de riesgo y se revise que todo se esté haciendo del modo correcto (de Salud de Honduras, 2017). Seguir estas reglas permite estandarizar procesos y asegura que la limpieza en los hospitales cumpla con los estándares de calidad (Organization, 2020b). Pero, para que esto funcione, los hospitales deben estar comprometidos, tener los recursos necesarios y asegurarse de que las reglas se sigan siempre (Rosenthal & et al., 2021).

Normativa nacional

En el ámbito nacional, Honduras cuenta con las “Normas y procedimientos nacionales para la prevención y control de infecciones intrahospitalarias” documentadas a nivel técnico. En dicho documento se consigna la limpieza y desinfección sistemática de superficies, artículos y equipos médicos, mobiliario y zonas del hospital, además de su clasificación según el riesgo, la frecuencia de limpieza, productos utilizados e insumos para el personal de limpieza (Secretaría de Salud de Honduras, 2004). Estas normas son de cumplimiento obligatorio y operan como base para el control de IAAS en los establecimientos de salud del país.

Además, “la Revista Médica Hondureña” señala que en el país las infecciones nosocomiales continúan siendo un problema persistente con una incidencia de hasta el 15% entre los pacientes de Unidad de Cuidados Intensivos, lo que enfatiza la necesidad de reforzar el cumplimiento de las guías nacionales e internacionales (Medina, 2023). Su aplicación coordinada constituye estrategias esenciales para garantizar la seguridad del paciente, mejorar la calidad de la atención y minimizar las infecciones prevenibles en los hospitales.

Normativas internacionales

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual ha desarrollado directrices técnicas de interés internacional que fueron sistemáticamente aceptadas. En su documento “Environmental cleaning and infection prevention and control in health care facilities in low and middle income countries”, la OMS enfatiza la falta de programas sistemáticos de limpieza, capacitación permanente al personal operativo, formalización de procedimientos escritos, así como el uso de listas de verificación para asegurar procesos (World Health Organization, 2023).

La OMS definió ocho componentes cruciales que todo programa de prevención y control de infecciones debe incluir, los cuales son: limpieza ambiental, higiene de manos, gestión de desechos hospitalarios, monitoreo activo de infecciones, y deben ser parte de las políticas y regulaciones institucionales, además de tener el control permanente de cumplimiento (World Health Organization, 2016). A pesar de que estas infecciones son prevenibles mediante el cumplimiento de las normas como la higiene de manos, limpieza ambiental y el uso correcto de antimicrobianos, aún persiste como un problema crítico en los sistemas de salud globales (Haque et al., 2020).

En la Organización Panamericana de la Salud (OPS), dentro del ámbito de su programa regional para la prevención y control de infecciones asociadas en la atención de salud, destacan los desafíos estructurales que muchos países de América Latina enfrentan en relación con la implementación de la limpieza y desinfección hospitalarias. La OPS enfatiza la necesidad de programas nacionales sólidos y duraderos, financiamiento adecuado y supervisión técnica continua para garantizar que las prácticas de limpieza y desinfección cumplan con las normas internacionales y las necesidades locales. También apoya activamente la formación de equipos multidisciplinarios de control de infecciones en cada institución de salud y el uso de indicadores de cumplimiento, a la vez que enfatiza la necesidad de formación continua, como las herramientas principales y esenciales para mejorar la seguridad del paciente y controlar las tasas de infección en la región (Organización Panamericana de la Salud, 2023).

ISO 14698-1:2003 y su aplicación en entornos hospitalarios

La norma ISO 14698-1:2003, llamada "Salas limpias y entornos controlados asociados al control de biocontaminación. Parte 1: Principios generales y métodos", da una guía internacional para llevar un mejor control microbiológico en ambientes en los que se requiere tener un control elevado ("Cleanrooms and associated controlled environments — Biocontamination control — Part 1: General principles and methods", 2003). Aunque esta norma se hizo pensando en la industria farmacéutica, alimentos y dispositivos médicos, se pueden adaptar a los hospitales, sobre todo en áreas importantes como los quirófanos y su área de recuperación.

Esta norma da una forma de identificar y evaluar los riesgos de posible contaminación microbiológica en las superficies, el aire, objetos y las personas ("Cleanrooms and associated controlled environments — Biocontamination control — Part 1: General principles and methods", 2003). Propone tener un sistema de supervisión, usando métodos como hisopado de superficies, usar placas de sedimentación, tomar muestras de aire y revisar los materiales de trabajo. También propone definir qué ocasión puede ser considerada alerta y su acción correspondiente, con el propósito de actuar sobre dichas alertas en caso de que se detecten niveles microbiológicos fuera de los rangos esperados.

La ISO 14698-1 también menciona que es muy importante tener a mano la documentación técnica y la trazabilidad de los datos, para que sea fácil revisarlos y saber qué se puede mejorar ("Cleanrooms and associated controlled environments — Biocontamination control — Part 1: General principles and methods", 2003). Previamente, solo se miraba si un lugar se veía limpio, pero esta norma propone que hay que usar métodos para ver si los productos de limpieza están funcionando bien y que se valide la eficacia de los procedimientos de desinfección que se usan. Esto ayuda a revisar los microbios de una forma más objetiva y con pruebas.

En Honduras, las normas para evitar infecciones en los hospitales no dicen mucho sobre cómo revisar los microbios en el ambiente. Sí dicen cómo limpiar por zonas y qué productos usar, pero no hablan de tomar muestras de superficies o del aire de forma constante. Usar la ISO 14698-1 podría ayudar a mejorar las normas que ya hay, subir el nivel de limpieza y ayudar a bajar las infecciones en los hospitales, revisando todo de forma más científica y sistemática ("Cleanrooms and associated controlled environments- Biocontamination control -Part 1: General principles and

methods", 2003).

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA Y SISTEMAS DE REPORTE DE IAAS

La vigilancia epidemiológica ayuda mucho a controlar las infecciones que se dan en los hospitales. Sirve para encontrar rápido los brotes, saber cómo empiezan los problemas, estudiar cómo cambian las cosas con el tiempo y avisar a tiempo para que se pueda actuar. En los hospitales grandes, esta vigilancia tiene que ser constante, activa y bien organizada, sobre todo en áreas delicadas, donde hay más infecciones.

Hay sistemas reconocidos para llevar una vigilancia estandarizada, como el National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) del CDC y el International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC), que ha ayudado a países que están creciendo a ver cuántas infecciones hay según el tipo de operación, cuánto tiempo está la gente en el hospital y cuántas infecciones hay por el uso de aparatos dentro del cuerpo (Rosenthal, 2021). Estos sistemas dan datos que se pueden comparar y formas de trabajar que ya han tenido éxito, lo que ayuda a los hospitales a saber si lo que están haciendo para prevenir infecciones está dando resultado.

En Honduras, la vigilancia de estas infecciones no está bien organizada en todos los hospitales, ni públicos ni privados. Casi todo se apunta a mano y hay poca retroalimentación a los que trabajan en el hospital, lo que hace difícil reaccionar cuando hay brotes. Tampoco hay computadoras que conecten los datos de las infecciones con los planes de limpieza del hospital. Este problema hace que no se puedan ver los cambios en el tiempo, seguir de cerca los casos ni planear bien qué hacer para mejorar, lo que crea un problema importante en la calidad del hospital (for Disease Control & Prevention, 2019).

Si se mejoran los sistemas de vigilancia, juntando datos de las enfermedades, de los microbios y de cómo funciona el hospital, se podría saber por qué las prácticas de limpieza malas causan brotes de infecciones. Invertir dinero en programas, preparar al personal para que velen constantemente por la seguridad y estandarizar los indicadores de reporte son pasos importantes para mejorar la administración con datos reales y para que los pacientes estén más seguros.

IMPORTANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE RUTINAS DE LIMPIEZA EN LA PREVENCIÓN DE IAAS

Un cumplimiento adecuado de protocolos de limpieza en un entorno hospitalario reduce significativamente la incidencia de infecciones asociadas a la atención médica en áreas críticas. La capacitación adecuada del personal, el uso de productos desinfectantes apropiados y la validación de procesos mediante métodos objetivos son fundamentales para mantener una baja contaminación ambiental y reducir las infecciones asociadas a dispositivos médicos (Gülsoy & et al., 2021).

La intensificación de la limpieza en superficies de alto contacto disminuye la contaminación bacteriana del 45% al 16% y reduce la incidencia de IAAS de 18 a 8 casos (Salem & Youssef, 2024). Cuando se mejora la desinfección de equipos médicos compartidos y se implementan auditorías periódicas, la incidencia de infecciones nosocomiales disminuye de manera sostenida (Mitchell & et al., 2023a).

Desde una perspectiva costo-efectiva, la implementación de un paquete estructurado de limpieza ambiental presenta un costo incremental de USD 4,684 por cada año de vida ajustado por calidad (QALY) ganado. Este valor se sitúa muy por debajo del umbral generalmente aceptado de USD 25,000 por QALY, posicionando esta intervención como altamente eficiente dentro de las estrategias hospitalarias de prevención (Mitchell & et al., 2020). El cumplimiento sostenido de estas rutinas no solo reduce la morbilidad y mortalidad hospitalaria, sino que también disminuye la duración de la estancia hospitalaria y optimiza el uso de recursos institucionales.

MÉTODOS DE MONITOREO DE LA LIMPIEZA HOSPITALARIA

Auditorías visuales y listas de verificación

La limpieza y desinfección de las instalaciones críticas en un hospital se pueden auditar en tiempo real utilizando listas de verificación estandarizadas. Este enfoque permite registrar la limpieza y desinfección de manera sistemática por turno, unidad y tipo de superficie, ofreciendo un análisis comparativo entre áreas, así como el grado sistemático de incumplimiento para acciones correctivas que se pueden implementar de forma sencilla (Mitchell & et al., 2023b). La verificación visual y los resultados de ATP tienen correlación, especialmente cuando la auditoría incluye verificación de desempeño del personal, lo cual le da más rigor a la evaluación sin tecnología

sofisticada (Y. C. Chen & et al., 2021). En Latinoamérica, el uso de listas de verificación ha mostrado que el cumplimiento de limpieza en áreas críticas aumenta de 60% a un 80% en 12 semanas y se asocia a una disminución del 25% en IAAS, lo que muestra el impacto del método aún en contextos de escasos recursos (M. Gómez & et al., 2022).

Las auditorías visuales son económicas y fáciles de usar, pero lo más importante es que ayudan al personal de limpieza porque reciben retroalimentación al instante (Loveday et al., 2014). Varios estudios dicen que, si el personal participa en el monitoreo, cumplen mejor con los protocolos de limpieza hasta un 40% más (P. Carling et al., 2008). Sin embargo, la auditoría visual puede ser subjetiva porque depende de la experiencia de la persona que la hace (Dancer, 2004). Por eso, varios hospitales prefieren usar sistemas digitales para guardar los datos. Así pueden seguir el proceso, analizar tendencias y hacer reportes al momento, lo que ayuda a tomar mejores decisiones en los comités de control de infecciones (Mitchell et al., 2018).

Marcadores o tintas fluorescentes

El empleo de marcadores o tintas fluorescentes junto a luz ultravioleta ha demostrado ser una estrategia accesible, de bajo costo y efectiva para comprobar la limpieza en hospitales, en especial en países en desarrollo. Estas tintas, invisibles para el ojo humano y solo visible bajo irradiación UV, se extienden sobre superficies críticas antes de la limpieza y, al comprobar su remoción, permiten validar de forma objetiva la efectividad del procedimiento.

En unidades neonatales, esta estrategia mejora la proporción de superficies limpias del 49% al 69% y la eliminación de los trazos fluorescentes del 23% al 74%, muestra efectividad en la eliminación de residuos microbianos invisibles (Wilson & et al., 2021). Investigaciones en clínicas dentales de la Universidad de Tel Aviv, al integrar marcadores o tintas UV como recurso pedagógico, revelaron que el porcentaje de superficies completamente libres del trazador se elevó del 30% al 45%, evidenciando una mejora en la adherencia a los protocolos de limpieza. Este cambio fue significativo y se atribuye a la visibilidad que la tinta brinda al operador (H. Srour et al., 2023).

Una revisión sobre tácticas para el monitoreo ambiental ratifica que los marcadores o tintas UV destacan por su bajo costo, su simple manejo y su capacidad de ofrecer retroalimentación inmediata al personal. Al compararse con otros métodos, las tintas se presentan como una opción preferible en entornos con recursos limitados, donde la adquisición de equipos complejos o reactivos de alta inversión resulta inviable (P. C. Carling et al., 2010).

Este método de validación junta una revisión objetiva de la limpieza y sirve como una buena herramienta educativa. En varios hospitales, ponen marcas fluorescentes al azar antes de limpiar. Luego, revisan si quitaron las marcas para darle retroalimentación al personal de limpieza y asegurarse de que sigan las reglas. También, usar estos métodos ayuda a saber dónde hay más contaminación y así enfocarse en limpiar bien esos lugares. Las marcas UV y los cultivos ambientales han mejorado la higiene en sitios como quirófanos y unidades de cuidados intensivos.

Tabla 1: Ventajas del uso de marcadores o tintas fluorescentes UV en países en desarrollo

Beneficio	Descripción
Costo accesible	Los marcadores o tintas fluorescentes y las lámparas UV representan un costo significativamente menor al de cultivos microbiológicos o de sistemas automatizados de control, lo que facilita su implementación en hospitales de bajos recursos (P. C. Carling et al., 2010).
Implementación rápida	Solamente se necesitan el marcador o tinta UV y una linterna portátil como insumos, esto permite evaluaciones inmediatas sin necesidad de equipos especializados (P. C. Carling et al., 2010; Samore et al., 2020).
Retroalimentación inmediata	Proporciona una evaluación inmediata de la adecuación o las carencias, lo que resulta útil en la capacitación del personal (P. C. Carling et al., 2020; H. Srouf et al., 2023).
Adaptabilidad	Su implementación se adapta en diversos servicios hospitalarios con un entrenamiento básico y ha mostrado efectividad en áreas críticas (P. C. Carling et al., 2010; P. C. Carling et al., 2020).

Fuente: Elaboración propia con base en las referencias citadas.

Tecnología de ATP / bioluminiscencia

La medición de adenosín trifosfato (ATP) es una técnica aplicada para determinar los niveles de materia orgánica y la posible contaminación microbiana. En entornos hospitalarios, la medición de ATP muestra cierta correlación con los conteos bacteriológicos, que añade objetividad a las evaluaciones de limpieza (Reynolds & et al., 2022). En UCI, las intervenciones dirigidas que utilizaron ATP demostraron resultados disminuidos en unidades formadoras de colonias (CFU) y unidades de luz relativa (RLU), indicando mejoras significativas en la calidad de limpieza (Singh & et al., 2020). El monitoreo con ATP redujo las infecciones por microorganismos multirresistentes en un 12-14%, en comparación con la inspección visual sola. Esto subraya la utilidad como herramienta diagnóstica en la prevención de infecciones, particularmente para las infecciones nosocomiales (Zhang & et al., 2022).

Aunque la tecnología ATP tiene sus beneficios, también tiene sus problemas. Por ejemplo, los restos de los productos de limpieza, algunos materiales que no son microbios o cosas del ambiente pueden afectar la medición. Esto puede hacer que los resultados salgan mal. Por eso, es mejor usar el ATP como una ayuda más, dentro de un plan de vigilancia que use varias herramientas. Algunos hospitales ya usan esta tecnología todo el tiempo para revisar que todo esté bien. Esto les permite comparar cómo limpian en diferentes turnos, en áreas importantes y ver cómo han salido los resultados antes. Así, pueden saber mejor qué está pasando y tomar decisiones basadas en datos reales.

Hisopado microbiológico (cultivos de superficie)

El monitoreo microbiológico ambiental utilizando hisopados es un método que ha sido validado para la detección de patógenos viables en áreas críticas. Esta herramienta ayuda a identificar microorganismos persistentes que resisten la desinfección de grado hospitalario debido a la negligencia en la higiene generalizada, convirtiéndola en un método crítico para la vigilancia de la limpieza ambiental. La presencia de bacterias del género *Pseudomonas* y *Staphylococcus* en superficies limpiadas terminalmente en hospitales indica que la limpieza terminal y la inspección

visual no son suficientes para una desinfección completa.(Zanardo & et al., 2019).

Las superficies de estas áreas tienden a ser de alto contacto: barandales de cama, bombas de infusión, teclados y monitores. Estos sitios tienen más de cien unidades formadoras de colonia (UFC) de bacterias después de la desinfección, lo que refuerza la necesidad de fortalecer y autenticar los protocolos de desinfección en uso (Zayet & et al., 2022). Igualmente, durante la pandemia de COVID-19, el virus estaba presente en superficies como mesas y barandales hasta siete días después del inicio de los síntomas, lo que destaca la necesidad de realizar hisopados como una forma de vigilancia ambiental durante brotes (Melo & et al., 2024).

Además, factores técnicos como el tipo de hisopo, el área cubierta, la humedad del aire circundante y la persona que lleva a cabo el procedimiento impactan significativamente en la recuperación de microorganismos. Se debe unificar el protocolo de recolección de muestras para asegurar resultados comparables en diferentes hospitales (Lemaire & et al., 2022). La incorporación de análisis microbiológicos directos en los protocolos de examen brinda la oportunidad de encontrar errores que, a través de auditorías visuales o pruebas de ATP, no serían reconocidos. La evidencia ambiental de la microbiología refuerza el argumento a favor del uso de hisopados ambientales en programas de control de infecciones y vigilancia, especialmente en situaciones donde las superficies que se ha demostrado que están contaminadas sirven como reservorios que facilitan la propagación de bacterias como *Clostridioides difficile*, *Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae* (Aldridge & et al., 2025).

Comparativa en contextos de bajos recursos

La implementación de una estrategia de limpieza multimodal basada en capacitación del personal, auditorías visuales semanales y retroalimentación inmediata redujo en 38% la densidad de incidencia de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en hospitales públicos con recursos limitados, sin necesidad de incorporar nuevas tecnologías avanzadas (Santos et al., 2023). Especialmente en hospitales públicos, hay evidencia de que las auditorías diseñadas rigurosamente utilizando métodos visuales pueden generar resultados comparables a enfoques más avanzados tecnológicamente, como ATP y fluorescencia, en su capacidad para reducir la contaminación bacteriana (Y. C. Chen et al., 2021).

Las revisiones sistemáticas han señalado que la implementación de estrategias multimodales, una combinación de controles visuales, incluida la tinta fluorescente, mejora sustancialmente los estándares de limpieza (Ayatollahi et al., 2023).

Recomendaciones internacionales

El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y la International Confederation of Infection Control Associations (ICAN) recomiendan incorporar auditorías visuales programadas utilizando listas de verificación personalizadas adaptadas a cada zona del hospital, con supervisión activa, capacitación continua del personal y retroalimentación sistemática diseñada para reforzar la adherencia a los protocolos para enmascarar los procesos basados en listas de verificación (Centers for Disease Control and Prevention (CDC) & International Confederation of Infection Control Associations (ICAN), 2020). La OMS sugiere utilizar el control visual, ATP y fluorescentes de forma periódica en ambientes con recursos limitados para garantizar efectividad y sostenibilidad, manteniendo rigor técnico y administrativo. Esto es un ejemplo de un enfoque multimodal (World Health Organization (WHO), 2023).

FRECUENCIA RECOMENDADA PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA LIMPIEZA HOSPITALARIA

La limpieza institucional requiere control de calidad adaptado al riesgo del área y su nivel de criticidad: crítica (UCI, quirófanos, UCIN, CEYE), semicrítica (hospitalización general, consultorios), o no crítica (oficinas, pasillos).

Los espacios críticos requieren controles visuales diarios y mediciones objetivas de ATP (adenosín trifosfato) semanal o quincenal, para evaluar materia orgánica que indique contaminación residual (Boyce et al., 2019). En áreas de alto contacto que son consideradas semicríticas, deberían ser monitoreadas semanalmente, haciendo uso de ATP (Pearce et al., 2020). La evaluación de áreas no críticas que muestren persistencia de fallos críticos requiere ser monitoreada con cultivos microbiológicos, mensual o trimestralmente, según el historial epidemiológico. El resto de las áreas no críticas pueden ser auditadas mensualmente con

muestreos visuales y muestreo de ATP en casos de brotes o riesgo elevado (Nante et al., 2019).

La bioluminiscencia de ATP es la técnica más frecuentemente utilizada en el ámbito hospitalario. Su velocidad y retroalimentación inmediata al personal la destacan. Su efectividad ha sido comprobada con disminuciones relevantes en RLU después de la limpieza, y su uso como herramienta de monitoreo en tiempo real está ampliamente consolidado (Luick et al., 2019). Se ha comparado el uso de ATP con tinta fluorescente como la tinta UV y su concordancia ha sido suficiente para consolidar ATP como un método confiable para las auditorías de rutina. Además, se ha observado que su implementación, en conjunto con capacitación, auditoría y retroalimentación en el monitoreo, ha tenido un impacto positivo en la disminución de infecciones hospitalarias sostenidas (Parry et al., 2022).

ROL DEL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ENFERMERÍA EN EL CONTROL DE IAAS

Formación técnica, conocimientos, actitudes y prácticas (KAP)

El conocimiento y la formación continua del personal de limpieza y enfermería son de los pilares más importantes en la prevención de infecciones asociadas con la atención sanitaria (IAAS). Las capacitaciones asociadas a los procedimientos de limpieza hospitalaria mejoran significativamente la adherencia a las prácticas de higiene (Abera et al., 2021). Un programa de capacitación estructurado implementado en hospitales rurales de Brasil aumentó el conocimiento técnico del personal de limpieza en un 45% junto con la reducción de las tasas de errores en la aplicación de productos (Costa et al., 2023).

Las evaluaciones de KAP (Conocimientos, Actitudes y Prácticas) ayudan a identificar brechas operativas que pueden ajustarse en el contenido de la capacitación para mejorar significativamente la precisión en la ejecución. Mejora hasta un 60% en la correcta ejecución de la limpieza terminal de las habitaciones de la UCI (Fernández et al., 2024).

Varios estudios muestran que capacitar seguido al personal en conocimiento, actitudes y prácticas KAP no solo mejora cómo hacen su trabajo, sino que también ayuda a bajar las IAAS, como las infecciones urinarias por catéter, la neumonía por ventilador y las infecciones en la sangre por dispositivos invasivos. Por ejemplo, un estudio en varios centros de cuidados intensivos en

Latinoamérica encontró que los lugares con programas de capacitación KAP tenían tasas de infección hasta un 40% más bajas que los que no tenían este tipo de capacitación (Rosenthal et al., 2021). Esto muestra que es importante incluir al personal de limpieza en programas de educación continua para controlar las infecciones en los hospitales (Lacerda et al., 2020).

Percepción del personal sobre limpieza hospitalaria

A pesar de que son muy importantes para evitar infecciones, los trabajadores de limpieza en los hospitales a menudo no se dan cuenta de lo mucho que influye en la seguridad de los pacientes. Varios estudios han mostrado que muchos de estos trabajadores piensan que su trabajo casi no tiene que ver con la salud de los pacientes, lo que reduce su compromiso con los protocolos dados (Moralejo & Jones, 2023). Esta idea equivocada puede hacerse más fuerte si no se les involucra mucho en cursos de capacitación sobre temas médicos y si los hospitales no les dan el crédito que merecen (Erasmus & Chen, 2023).

Un estudio hecho en hospitales de países con ingresos bajos y medios encontró que menos del 30% de los trabajadores de limpieza habían recibido capacitación sobre cómo evitar infecciones, y solo el 12% ayudaba en las reuniones de los equipos de trabajo (Erasmus & Chen, 2023). Esta falta de participación hace que vean su trabajo como algo aislado, lo que hace que sigan haciendo cosas que no funcionan y aumenta el riesgo de que las infecciones se transmitan de un lugar a otro en zonas críticas.

Pero, los programas en los que los hospitales reconocen su trabajo, como los que impulsa la iniciativa "Clean Hospitals" de la OMS, han enseñado que cuando se incluye a los trabajadores de limpieza en los planes de vigilancia, se les pregunta qué opinan y se les deja participar en las decisiones, se siguen mucho mejor las reglas y se sienten más motivados (Organization, 2022a). Algunos estudios en hospitales de Europa y Latinoamérica han visto que el cumplimiento de las normas de higiene ha mejorado hasta en un 35% después de que se empezaron a dar incentivos, cursos de capacitación cada cierto tiempo y se les daba a estos trabajadores la oportunidad de hablar y ser escuchados (Moralejo & Jones, 2023).

Por último, la idea de que su trabajo sirve para algo también depende de si tienen las herramientas adecuadas. Si los trabajadores no tienen buenos materiales o si sus equipos están en

mal estado, sienten que no pueden hacer mucho, lo que afecta su trabajo y su confianza. Para que los trabajadores de limpieza sientan que su trabajo es importante, no solo hay que capacitarlos, sino también valorar lo que hacen y hacer ver que son una parte esencial para evitar las infecciones que se contagian en los hospitales (for Disease Control & Prevention, 2020).

Coordinación interprofesional, supervisión y rotación del personal

La colaboración entre el personal de limpieza, enfermería, vigilancia epidemiológica y supervisores operativos es fundamental en el cumplimiento de protocolos en hospitales de alta complejidad. Las áreas como UCI, UCIN, CEYE, PACU y quirófano presentan retos adicionales por la gran cantidad de dispositivos invasivos que permanecen en los pacientes y por la rotación alta entre casos. La utilización de ciclos PDCA (Planificar-Hacer-Verificar- Actuar) y una redefinición de funciones mejoran el cumplimiento en la limpieza de los equipos médicos portátiles de menos del 50% a más del 94% (Khan et al., 2020).

Sin embargo, la alta rotación de personal de limpieza, especialmente en el caso de instituciones públicas, disminuye la eficacia del proceso: en algunos hospitales se reportan caídas de hasta 40% en el cumplimiento de los estándares cuando hubo cambios de personal sin capacitación inmediata (Martínez et al., 2023). Por otro lado, intervenciones con supervisión activa y hojas de control diarias logran mantener la calidad de limpieza incluso con personal nuevo, lo que demuestra la importancia de una supervisión operativa constante (Torres et al., 2023).

Impacto directo en la incidencia de IAAS

Cuando se da cumplimiento a todos los roles dentro de una institución sanitaria, hay un manejo adecuado de la capacitación del personal, así como de control de infección a nivel institucional; los cambios en los indicadores clínicos son notorios. En los hospitales que desarrollan estrategias para mejorar la capacitación del personal de limpieza, así como también implementan programas de retroalimentación, se logra una disminución de la infección por bacteriemia del catéter central y neumonía de ventilador asociado (A. Gómez et al., 2023).

Asimismo, en los servicios neonatales de alto riesgo, la limpieza durante las rondas clínicas diarias, el monitoreo microbiológico de superficies y la inclusión activa en la vigilancia por parte del personal, han podido lograr reducciones de aproximadamente el 40% en la contaminación bacteriana de incubadoras y mesas clínicas (Wilson & et al., 2021). La limpieza hospitalaria no debe considerarse un proceso administrativo sin importancia, sino que es una práctica clínica directa con la seguridad del paciente.

Este efecto se ha visto en muchos estudios a nivel mundial. Seguir de cerca los métodos de limpieza del entorno ha ayudado mucho a bajar las infecciones, como la bacteriemia por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA), las infecciones urinarias por catéter y la neumonía por ventilador (Hall et al., 2020; Rosenthal et al., 2021). Las estrategias que mejor funcionan son usar pruebas con la tinta fluorescente, dar información seguida al personal y el apoyo del equipo de control de infecciones. Estas ideas no solo han bajado mucho los números de IAAS, sino que también el personal de limpieza se siente más importante en la atención médica.

BARRERAS COMUNES PARA EL CUMPLIMIENTO DE NORMAS EN HOSPITALES PÚBLICOS Y PRIVADOS

La valorización profesional y las condiciones laborales del personal de limpieza representan una barrera estructural notable. En hospitales de países en desarrollo se identifica baja remuneración, alto índice de rotación y escasa afiliación en los equipos de prevención de infecciones como algunos de los factores más relevantes que obstaculizan la práctica de ambientes limpios y la desinfección sistemática del entorno (Padula & et al., 2024). Además, durante la pandemia, los trabajadores de servicios ambientales presentaron mayores tasas de infección por COVID-19, lo que evidencia la falta de protección apropiada y reconocimiento como personal esencial (Oluyomi & et al., 2022).

Las condiciones físicas y técnicas del entorno afectan también el cumplimiento en limpieza. La configuración del mobiliario en UCI y UCIN obstaculiza la realización de limpiezas profundas, incluso con la aplicación de protocolos mejorados, aunque estos logren disminuir de manera notable la carga bacteriana (Salem & Youssef, 2024). Asimismo, la duración del turno, las herramientas y el diseño del espacio contribuyen al incumplimiento en prácticas de limpieza en

las salas y quirófanos de UCI (Padula & et al., 2024).

La falta de supervisión estandarizada y la ausencia de monitoreo técnico constituyen una barrera importante. Aunque existan listas de chequeo y protocolos, su seguimiento es muy variable, y no hay evaluación con la retroalimentación de datos microbiológicos o auditorías técnicas, lo que minimiza su impacto (Padula & et al., 2024). No hay un sistema sólido de auditoría que monitoree el análisis microbiológico; por lo tanto, la supervisión y control de limpieza que no se sostiene a lo largo del tiempo no permiten mantener los beneficios clínicos que alguna vez se observaron (Salem & Youssef, 2024).

Finalmente, la ausencia de entrenamiento continuo y de retroalimentación reforzada son altamente relevantes. La ausencia de formación, de revisiones periódicas y la desconexión entre la limpieza ambiental y el equipo de seguridad del paciente que, en su conjunto, crean un entorno donde las mejoras que se proponen no son sostenibles (Padula & et al., 2024). Sumándole que durante la pandemia en los servicios ambientales no existió acción proactiva, como cambio de protocolos que se ajustaran de manera continua, lo que restringió su capacidad de adaptación a nuevas amenazas (Oluyomi & et al., 2022).

IMPACTO ECONÓMICO DE LAS IAAS PARA EL SISTEMA DE SALUD

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) constituyen un problema que afecta de manera directa a los sistemas hospitalarios de salud en países en vías de desarrollo y de manera indirecta en aquellos que ya se consideran como desarrollados. Estas infecciones derivan en atención hospitalaria y costos que no pudieron ser evitados y que se deben pagar, como la hospitalización de mayor duración, administración de antibióticos, diagnósticos invasivos y tratamiento de infecciones, entre otros, así como subsidios perdidos asociados con la incapacidad prolongada, productividad no generada y costos de retorno al hospital.

En América Latina, se ha encontrado que el costo por paciente infectado puede duplicarse o incluso multiplicarse por ocho, dependiendo del tipo de IAAS y del contexto hospitalario. Para el caso de Honduras, no se poseen cifras monetarias actualizadas; a pesar de estudios, se encontró que triplican el costo promedio en la hospitalización.

En la siguiente tabla se presenta una comparación de datos económicos disponibles en

distintos países para contextualizar la magnitud del problema y la urgencia de implementar medidas costo-efectivas de prevención.

Tabla 2: Impacto económico de las IAAS en diferentes países

País	Costo por paciente infectado	Incremento estimado de costos	Estancia hospitalaria adicional	Fuente
Honduras	No disponible (se triplica el costo base estimado)	3× el costo promedio de hospitalización	7 a 14 días adicionales	(Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2014)
Brasil (Bass)	Intl\$21,764 (CLABSI), Intl\$25,203 (VAP), Intl\$19,166 (CAUTI)	Ahorro global: Intl\$175.3 millones	5 a 15 días, según tipo de IAAS	(Bass et al., 2025)
Brasil (Oliveira)	US\$2,721 (IAAS) vs US\$307 (sin IAAS)	8× más caro con IAAS	+15 días promedio	(Oliveira et al., 2024)
Etiopía	US\$101 con IAAS vs US\$38 sin IAAS	2.7×	5 a 10 días adicionales	(K. G. Gidey et al., 2023)
EE. UU.	US\$28,400 a US\$45,000 por infección	3× a 6×	8 a 15 días	(Zimlichman et al., 2013)
Unión Europea	5,000 a 11,000 por paciente	Costo anual estimado: 7,000 millones	5 a 13 días, según tipo de IAAS.	(Cassini et al., 2016)

Fuente: Elaboración propia con base en las referencias citadas.

INTERVENCIONES EXITOSAS PARA MEJORAR LA LIMPIEZA Y REDUCIR IAAS

Estudios de todo el mundo muestran que usar métodos de limpieza variados y bien organizados puede mejorar mucho la higiene en los hospitales y, por lo tanto, bajar el número de infecciones que se producen al recibir atención médica.

Un estudio que muestra los beneficios de una intervención exitosa en limpieza en hospitales es el REACH Trial (Investigación de Enfoques Buenos para la Limpieza en Hospitales), que se hizo en once hospitales públicos y privados en Australia. Este estudio usó un plan organizado basado en el modelo i-PARIHS para cambiar y usar un paquete de limpieza ambiental que tenía cinco partes: una capacitación sobre técnicas de limpieza al personal, hacer que la forma de limpiar sea siempre la misma (estandarizar), usar productos especiales según el nivel de riesgo, realizar auditorías cada mes con tinta fluorescente UV y estrategias de cómo mejorar la comunicación institucional. Los resultados mostraron que la limpieza mejoró mucho en los lugares de alto contacto, subiendo de un 48 % a más del 90 % en algunas unidades, y se observó que se contagiaban menos infecciones por estadía en hospitales (Hall et al., 2020).

La tecnología de gel fluorescente bajo luz UV resultó ser un método eficaz para evaluar que los puntos de contacto que se frecuentaban más habían sido limpiados de la manera correcta, pero lo más difícil de optimizar fue la comunicación, en especial donde no contaban con liderazgo interno o tenían personal tercerizado. Este estudio muestra que hasta mejoras parciales que van sujetas a prácticas recomendadas tienen un gran impacto en lo que es el reducir la cantidad de infecciones que un paciente puede contraer en hospitales, lo que es importante para lugares como Honduras, donde se necesitan ideas y soluciones sostenibles que puedan adaptarse a las condiciones que posee el país.

En varios hospitales públicos de Sudáfrica y de otras regiones del mundo, se han puesto en marcha planes para que se sigan mejor los protocolos de limpieza y para prevenir infecciones nosocomiales. Para esto, se hicieron revisiones visuales que fueran realizadas cada cierto tiempo y se usaron artefactos para guardar y monitoreo de datos. Estos estudios dicen que dichas acciones ayudan mucho a vigilar las enfermedades y hacen que el personal tenga más cuidado con su trabajo. Aunque los resultados varían dependiendo del hospital o el contexto en el cual se

encuentra, se ha visto que ha mejorado el seguir las reglas para controlar infecciones y que ha habido una reducción en las infecciones nosocomiales, sobre todo en áreas importantes como los quirófanos y las unidades de cuidados intensivos (Mahomed et al., 2021). Este estudio muestra la importancia de usar herramientas modernas y tecnológicas junto con revisiones constantes y cursos para que se puedan conseguir resultados sostenibles en casos que carecen de recursos.

En Brasil, un proyecto en conjunto en cinco hospitales públicos para adultos de Pernambuco usó el modelo Breakthrough Series del IHI (BTS-IHI) con el fin de reducir las infecciones que ocurren al atender a las personas. Por 18 meses, hospitales que daban caridad y tenían permisos ayudaron a poner en marcha ciclos para que todo mejorara poco a poco. Dieron cursos seguidos a los trabajadores, animaron a usar listas tipo checklist en áreas críticas y hubo un fortalecimiento en la supervisión por parte del personal de enfermería y en los comités de control de infecciones.

Esto hizo que bajaran mucho los casos de neumonía por ventilador (VAP) y de infecciones en el sistema urinario con catéter (CAUTI). En algunos casos, hubo una reducción de casi un 30% en ciertos indicadores (de Melo et al., 2021). Aparte de esto, se notó una mejora al momento en que el personal se apegara a los protocolos operativos institucionales. Esto significa que, si hay buena instrucción, monitoreo constante, uso de checklists y un buen acompañamiento por parte del hospital, se pueden bajar mucho las infecciones aun cuando no haya muchos recursos.

La campaña "Clean Hands Count" , del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos, se creó para mejorar la higiene de manos, que se hizo mediante diferentes formas, como con videos educativos, letreros en los lugares donde se atiende a los pacientes y supervisión directa de que se cumplió verdaderamente (Centers for Disease Control and Prevention, 2019).

Aunque la idea principal era la higiene de manos, algunos hospitales también hicieron más limpieza en el ambiente y en las superficies. Los informes del CDC y la Fundación CDC dicen que estas acciones combinaron la supervisión constante con retroalimentación inmediata. En Estados Unidos, esto ha ayudado a reducir las infecciones en el torrente sanguíneo causadas por dispositivos intravasculares y a que más personas se laven las manos (Foundation, 2016). Estas experiencias

muestran que, al combinar una educación apropiada, tener recordatorios a la vista y supervisión constante, ayuda a que los hospitales sigan mejor las normas de seguridad para atender a los pacientes.

Un estudio reciente realizado en Egipto evaluó el impacto de una intervención de limpieza mejorada en superficies ambientales de una Unidad de Cuidados Intensivos. Usaron un plan más estricto que incluía entrenar al personal, usar productos específicos y revisión constante. Para verificar si funcionaba, tomaron muestras de hisopados en lugares de alto contacto antes y después de aplicar el plan. Los resultados mostraron una reducción notable en la carga bacteriana. Las bacterias gramnegativas pasaron del 45.6% al 16.3% ($p < 0.001$), y en la sala donde se puso en práctica el plan mejorado de limpieza, las infecciones bajaron de 18 a 11 casos en seis meses. Este estudio muestra que tener medidas estructuradas de limpieza puede ayudar a evitar infecciones, sobre todo en lugares críticos como las UCI (Hamed et al., 2024).

SITUACIÓN DE LAS IAAS Y LIMPIEZA HOSPITALARIA EN HONDURAS

En Honduras, las infecciones que se contraen en los hospitales son un problema persistente, sobre todo en las áreas más delicadas como UCI, PACU o Quirófano. Un estudio que se hizo en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Escuela Universitario de Tegucigalpa mostró que, de enero a junio de 2014, casi la mitad (41%) de los pacientes que estuvieron internados más de dos días se contagiaron con al menos una IAAS. Las más comunes fueron en las vías respiratorias, el tracto urinario y en el torrente sanguíneo.

Las bacterias que encontraron eran de los tipos *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* y *Burkholderia cepacia*, y muchas eran resistentes a varios antibióticos (Carías et al., 2015). Esto es un problema grande para la salud pública y para cuidar a los pacientes en los lugares más críticos.

En cuanto a la limpieza en los hospitales del país, aunque hay reglas que dicen que debe haber cursos de capacitación cada cierto tiempo y formas específicas de hacer ciertos procedimientos (como las que se pusieron para el Hospital Escuela en 2022), no siempre se cumplen como deberían (Escuela, 2022). En algunos centros, los comités encargados del control

de infecciones no tienen datos al día ni herramientas que han sido validadas para auditorías objetivas, lo que hace que los programas de limpieza y desinfección no sean lo más efectivos que puedan ser (de Salud de Honduras, 2018).

La vigilancia de IAAS en Honduras no siempre se hace ni se hace de la misma manera. Un estudio que revisó el pasado del Hospital de Especialidades del IHSS (de 2006 a 2012) dijo que había unas 5.2 infecciones por cada mil días que alguien pasaba en el hospital, y que el 1.8% de los que ingresaban se contagiaban alguna enfermedad, aunque esto cambiaba dependiendo del área del hospital. Las infecciones más comunes eran infecciones en la sangre por los catéteres, pulmonías que se contraían en el hospital y complicaciones quirúrgicas (Padilla & Reyes, 2013).

Todo esto muestra una situación complicada: hay una alta incidencia de IAAS en la unidad de cuidados intensivos, hay bacterias que resisten a muchos medicamentos, hay reglas, pero no siempre se siguen, y falta supervisar que los programas de limpieza se hagan de la manera correcta.

PANORAMA INTERNACIONAL DE LAS IAAS

Las infecciones que se contraen en los hospitales son un gran peligro para la seguridad de los pacientes en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud dice que, en países con menos recursos, hasta el 15% de las personas que están en el hospital se contagian de al menos una de estas infecciones. En las unidades de cuidados intensivos, este número puede ser el doble (Organization, 2022b). En Europa, se calcula que hay más de 4.5 millones de infecciones de este tipo cada año, y casi 90,000 personas mueren por ellas (for Disease Prevention & Control, 2023). En todo el mundo, estas infecciones no solo hacen que la gente se quede más tiempo en el hospital, sino que también aumentan las muertes, el uso de antibióticos y los gastos en salud.

La carga de infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS) afecta mucho más fuerte a los países con sistemas de salud más débiles. Mientras que los países de alto ingreso han visto mejoras importantes gracias a las guías clínicas, las revisiones electrónicas y diferentes estrategias combinadas, en lugares como Latinoamérica, África y el sudeste asiático todavía hay problemas con la infraestructura, los materiales, la formación del personal y el control de enfermedades. Esta diferencia no solo afecta la salud, sino también la economía, ya que las infecciones hacen que la

gente pase más tiempo en el hospital, use más antibióticos y corra más riesgo de que las bacterias se vuelvan resistentes (Allegranzi, Bagheri Nejad et al., 2011).

En los últimos diez años, varios brotes de infecciones asociadas a la atención médica (IAAS) han puesto en alerta a los médicos de todo el mundo. La propagación de *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa (KPC) en hospitales de Italia, Grecia y Colombia ha sido muy preocupante (De Man & et al., 2011). También, el aumento continuo de infecciones por *Acinetobacter baumannii* que resiste a muchos antibióticos en las unidades de cuidados intensivos ha obligado a mejorar las formas de prevenir y controlar estas infecciones (L. S. Muñoz-Price & et al., 2013). La OMS dice que la creciente amenaza de la resistencia a los antibióticos, muy relacionada con las IAAS, es una de las diez mayores amenazas para la salud pública mundial (Organization, 2020a).

INDICADORES DE CALIDAD HOSPITALARIA ASOCIADOS A LAS IAAS

Las infecciones que se dan en los hospitales no son solo un problema médico, sino también una forma de ver qué tan bien está un hospital. Si hay muchas infecciones, quiere decir que no se están siguiendo bien las reglas para prevenirlas, que el personal no está haciendo bien su trabajo y que la limpieza y el control de infecciones no son buenos. Por eso, organizaciones importantes como la "Joint Commission" usan las tasas de estas infecciones para ver cómo está un hospital. Si un hospital tiene muchas infecciones, puede tener problemas al ser evaluado, ya que esto pone en riesgo a los pacientes y no ayuda a que el hospital funcione bien (Commission, 2019).

También, en muchos países, los Ministerios de Salud juntan información sobre estas infecciones para ver cómo están funcionando los hospitales públicos y privados. Así, pueden ver cuáles hospitales necesitan mejorar, hacer revisiones, dar más recursos y poner metas para bajar las infecciones. En algunos países, como Chile, Colombia o Brasil, los hospitales deben decir cuántas infecciones tienen por usar catéteres, ventiladores y hacer cirugías, para que los pacientes sepan cómo están trabajando (de Salud de Chile, 2020).

Por ello, se usa una forma de medir las infecciones por cada 1,000 días que un paciente está en el hospital, o por cada 100 procedimientos que se hacen. Esta forma de medir sirve para comparar hospitales de diferentes lugares. Revisar esto constantemente ayuda a que los hospitales

mejoren, eviten problemas que se pueden prevenir, que los pacientes confíen más y que el sistema de salud sea mejor en general (Organization, 2022b).

II.2 Problemática

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son una de las principales amenazas en las instituciones hospitalarias, ya que atentan contra la salud y la seguridad de los pacientes. La presencia de estas prolonga la estancia hospitalaria, eleva los costos de atención, incrementa el uso de antibióticos y puede llegar a comprometer la vida del paciente. En Honduras, donde el sistema de salud enfrenta limitaciones estructurales, logísticas y presupuestarias, es un desafío abordar efectivamente las IAAS. La prevención y el control de IAAS son de las acciones más relevantes a abordar dentro de los programas de calidad en el hospital; a pesar de esto, en el país se puede evidenciar que las políticas de salud están muy lejos de la realidad en cuanto a su cumplimiento en las políticas de salud.

En Honduras, la alta carga de morbilidad por infecciones nosocomiales se ve agravada por deficiencias en la infraestructura hospitalaria, falta de personal calificado, restricciones en los suministros de limpieza y una cultura de cumplimiento débil. Aunque la Secretaría de Salud estableció la "Norma Nacional para la Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias" en 2010, y tanto la OMS como la OPS han adaptado directrices para países de ingresos bajos y medianos, su implementación sigue siendo inconsistente, fragmentada y mal monitoreada en la práctica clínica diaria.

La Secretaría de Salud (SESAL) instauró la "Norma Nacional para la Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias" en 2010, que otorga instrucciones a los hospitales sobre limpieza, desinfección y vigilancia epidemiológica en su parte (Secretaría de Salud de Honduras, 2010), y tanto la OMS como la OPS han creado normas para el monitoreo de los hospitales en los países de ingresos bajos (Organización Mundial de la Salud, 2022). A pesar de estas disposiciones, múltiples estudios han evidenciado un cumplimiento inconsistente de dichas normativas en los hospitales del país, con consecuencias directas en la salud de los pacientes y en la incidencia de infecciones prevenibles (Organización Panamericana de la Salud, 2021).

Según los informes técnicos del sistema nacional de vigilancia y la Revista Médica Hondureña, se estima que entre el 12 y el 15% de los pacientes hospitalizados en unidades de

cuidados críticos desarrollan al menos una IAAS durante su internamiento (Secretaría de Salud de Honduras, 2022). La referencia internacional en ambientes bien controlados está por debajo del 5% para estas infecciones, por lo que las cifras hondureñas siguen siendo alarmantes. Las unidades más afectadas son las que hacen uso de dispositivos invasivos y tienen la necesidad de mantener condiciones estériles (World Health Organization, 2011).

En cuanto a los grupos más afectados, se ha documentado una mayor incidencia de IAAS entre pacientes adultos hospitalizados. Asimismo, existe una alta vulnerabilidad en pacientes pediátricos y neonatales, particularmente en las unidades de cuidados intensivos neonatales, donde la inmadurez inmunológica y el uso de dispositivos invasivos incrementan la probabilidad de adquirir una infección. En términos de género, se ha observado que hay una mayor tasa de infecciones en los pacientes masculinos, particularmente debido al aumento de la tasa de hospitalización durante su edad laboral, lo que también impacta su rendimiento laboral, las finanzas familiares y su capacidad para reintegrarse en la sociedad una vez que es dado de alta médicamente (Secretaría de Salud de Honduras, 2010) (Organización Panamericana de la Salud, 2021).

Desde una perspectiva organizacional, muchos hospitales en Honduras llevan a cabo prácticas de limpieza sin un sistema organizado. La mayoría de los hospitales utilizan métodos de limpieza manuales y visuales sin ningún seguimiento técnico o validación científica. La falta de auditorías internas, listas de verificación estandarizadas y análisis microbiológicos de superficies crea una brecha de información vital que hace imposible detectar puntos críticos de infecciones de manera oportuna. Además de esto, hay una falta de capacitación continua para el personal de limpieza, una alta rotación con personal no capacitado y una escasa supervisión técnica (Organización Mundial de la Salud, 2019). Como resultado, los hospitales no solo se convierten en espacios de riesgo constante para los pacientes, sino también para el personal de salud.

Una problemática adicional radica en la carencia de sistemas de verificación objetiva de biocontaminación, tal como se menciona en el estándar ISO 14698-1:2003, que regula el control microbiológico en ambientes controlados de atención en salud. Esto evidencia la necesidad urgente de cambiar en los sistemas de gestión hospitalaria hacia uno más evidenciado y tecnificado

en los procesos (“Cleanrooms and associated controlled environments — Biocontamination control — Part 1: General principles and methods”, 2003).

Si bien algunos hospitales cuentan con protocolos escritos, rara vez son monitoreados a través de técnicas de validación directa. En este sentido, la utilización de marcadores fluorescentes invisibles bajo luz ultravioleta (UV) se convierte en una herramienta viable, de bajo costo y objetiva para evaluar la eficacia de las rutinas de limpieza. Este método permite identificar si las superficies de alto contacto han sido limpiadas correctamente, verificando de forma inmediata la remoción de la marca aplicada previamente (Organización Mundial de la Salud, 2019). Con ello, se supera la limitación de las inspecciones puramente visuales y se aporta evidencia técnica que fortalece los programas de control de IAAS.

La presente investigación surge precisamente de esta necesidad: analizar el grado de cumplimiento de las normas de limpieza hospitalaria en áreas críticas a través de una auditoría técnica complementada por encuestas al personal operativo y pruebas de verificación mediante tinta UV, con el fin de evidenciar la relación entre el nivel de cumplimiento y la incidencia de IAAS. Este enfoque permitirá aportar datos empíricos contextualizados que faciliten la toma de decisiones, contribuyan a la mejora continua en los procesos de limpieza y refuercen la seguridad del paciente en los hospitales de Honduras.

II.3 Imagen Integradora

Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) se pueden prevenir estrictamente mediante el cumplimiento de los protocolos de limpieza y desinfección establecidos a nivel nacional e internacional. En el ámbito hospitalario y durante la atención en áreas críticas como UCI, quirófanos, UCIN, CEYE y áreas de recuperación, la falta de cumplimiento de estas políticas resulta extremadamente peligrosa para la seguridad del paciente.

En la imagen integradora de esta investigación se observa el impacto de bajo y alto cumplimiento en normativas hospitalarias, resaltando sus implicaciones en la salud de los pacientes a estos servicios. Las infecciones en los hospitales se ilustran en la imagen como dos escenarios opuestos. En el primero, que es de bajo cumplimiento, se trata de un hospital con normas de limpieza deficientes, como personal no capacitado, superficies contaminadas con tan alta incidencia de infecciones que resulta en una alta incidencia de IAAS. Se evidencia que esta problemática conlleva una mayor duración de la estancia hospitalaria de los pacientes, lo que a su vez representa un incremento significativo en los costos operativos para el hospital. Al emplearse el método de tinta fluorescente con linternas UV, evidencian deficiencias en la remoción de tinta y, por ende, en la eficacia de los procedimientos de limpieza en las áreas evaluadas.

Sin embargo, al otro lado de la imagen hay un hospital que aplica correctamente los protocolos de limpieza, con equipo entrenado, procedimientos con auditorías mediante checklist, ambientes limpios y baja prevalencia de IAAS. La ausencia de trazos de tinta fluorescente durante la supervisión con luz UV constituye un indicador de la efectividad de las prácticas de limpieza, reflejando un entorno controlado y seguro para los pacientes. Este cumplimiento favorece la reducción de los tiempos de hospitalización y optimiza los costos operativos de la institución.

La Figura 1 evidencia la importancia de implementar auditorías sistemáticas mediante el uso de tinta fluorescente observada con lámparas UV como método de verificación del cumplimiento de los protocolos de limpieza. Esta práctica fortalece la normativa hospitalaria orientada a consolidar una cultura de higiene, mostrando cómo el uso de evidencia objetiva permite reducir la incidencia de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) y mejorar la seguridad del paciente en los hospitales de Honduras.



Figura 1: Imagen Integradora

Fuente: Elaboración propia.

II.4 Cuadro De Limitaciones

Tabla 3: Tabla de Limitaciones

Autores y año	País del estudio	Tipo de limitación	Detalle de la limitación	Resultados del estudio
Hall et al., 2020 (REACH Trial)	Australia	Limitación de aplicabilidad contextual	El estudio fue implementado en hospitales australianos con alta capacidad organizacional, lo cual limita la generalización de los resultados a contextos con menos recursos.	Los resultados mostraron que la limpieza mejoró en los lugares de alto contacto, subiendo de 48% a más del 90% en algunas unidades, y se observaron menos IAAS.
Hamed et al., 2021	Egipto	Limitación de tamaño muestral y evaluación posintervención limitada	El estudio se realizó en una UCI pequeña, lo que limita su generalización. No se hizo una evaluación formal posterior a la intervención.	Se evidenció una disminución significativa de la carga bacteriana y de las IAAS tras aplicar un protocolo de limpieza mejorado.
Dolev et al., 2023	Israel	Limitaciones del método de evaluación con tinta fluorescente	El uso de la tinta fluorescente comprueba si las superficies fueron limpiadas físicamente, pero no confirma la eliminación de microorganismos viables.	Al integrar tinta UV como recurso pedagógico, el porcentaje de superficies completamente libres del trazador se elevó de 30% a 45%, evidenciando mejora en la adherencia a los protocolos de limpieza.

Fuente: *Elaboración propia.*

En la presente investigación, la evaluación de ciertas variables se vio comprometida debido a restricciones logísticas y contextuales inherentes al sistema hospitalario nacional. Una limitación primordial fue la carencia de registros organizados relativos a la frecuencia y los procedimientos de limpieza en zonas esenciales. Esta deficiencia impidió establecer comparaciones directas entre los resultados obtenidos mediante la verificación con tinta fluorescente y un historial documentado de las prácticas de higiene implementadas. Estas restricciones reflejan las condiciones prevalecientes en varios centros de salud del país, donde la puesta en marcha de sistemas de seguimiento constante y de control de calidad en los procesos de limpieza aún enfrenta retos sustanciales.

III. Objetivos

III.1 Objetivo General

Evaluar el cumplimiento de las normas normativas de limpieza y desinfección hospitalaria en un área crítica en instituciones de salud específicas de San Pedro Sula, mediante auditorías técnicas, encuestas estructuradas y verificación de la eficacia de limpieza con tinta ultravioleta en superficies de alto contacto, con la finalidad de identificar deficiencias en el control de infecciones y realizar propuestas de mejora sustentadas en la evidencia observada.

III.2 Objetivos Específicos

- Verificar el grado de cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección en zonas críticas del hospital, ejecutando auditorías técnicas a partir de listas de verificación basadas en estándares nacionales e internacionales.

- Analizar, mediante encuestas estructuradas, las percepciones, conocimientos y prácticas del equipo de limpieza y del personal de enfermería en las tareas relacionadas con la limpieza hospitalaria.

- Evaluar la eficacia de la limpieza en superficies de alto contacto utilizando tinta fluorescente UV, con registro fotográfico de las evidencias.

IV. Métodos

En este capítulo se presenta la metodología utilizada para realizar la investigación con el título "Análisis comparativo del cumplimiento de normas de limpieza hospitalaria y su impacto en las IAAS". Se define el enfoque, alcance y el diseño global de la investigación, se indican las variables que orientan el estudio, se describen las herramientas previstas para la recolección de datos, se determina el tipo de muestra, se describe el modelo metodológico que orienta la investigación y los sistemas de validación que se utilizarán. Finalmente, se presenta el cronograma que integra las diferentes actividades del estudio.

IV.1 Enfoque

Se planteó la investigación con un enfoque mixto, dado que incorpora los componentes cualitativos y cuantitativos, para la obtención de un sentido más amplio del fenómeno. En el sentido cuantitativo, se obtienen y analizan datos que son reales y medibles, con relación al nivel de cumplimiento de los estándares de limpieza que se ofrecen como indicador indirecto del riesgo de infecciones asociadas a la atención en salud. Esta dimensión se integra a través de la aplicación de instrumentos sistemáticos, tales como listas de verificación y auditorías de observación directa, incluyendo los trazos de tinta fluorescente, cuyos resultados serán procesados y comparados entre sí, con el fin de establecer correlaciones significativas.

El componente cualitativo añade a la investigación la perspectiva del personal de limpieza y de enfermería mediante encuestas estructuradas. Al dar cuenta del grado de conocimiento que poseen sobre las normas de limpieza, las percepciones respecto a las barreras institucionales y las actitudes hacia el cumplimiento de los protocolos, se rescata la dimensión humana del proceso. La información contextual generada, más que documentar un conjunto de opiniones, enriquece el análisis posterior de forma que funciona como un lente eficaz para el tratamiento de los datos cuantitativos, a partir de una visión integral.

La investigación se utiliza un alcance descriptivo y correlacional que permite caracterizar y, a la vez, determinar la relación entre el cumplimiento de los protocolos de limpieza en áreas críticas, en este caso el área designada. La fase descriptiva documenta mediante observación y registro de los procesos de limpieza en condiciones rutinarias, mientras que la fase correlacional

analiza la asociación entre el cumplimiento normativo y los resultados del uso de la tinta fluorescente antes y después de la limpieza y su asociación con la ocurrencia de IAAS. Como resultado, el estudio documenta de manera precisa el nivel de las prácticas de limpieza y permite evaluar la asociación entre la adherencia a los protocolos y la presencia de superficies deficientemente desinfectadas, como factor de riesgo de infecciones intrahospitalarias.

Esta investigación utiliza un diseño cuasiexperimental observacional con medidas repetidas, que se caracteriza por la recolección de datos en distintos momentos sin manipulación de variables dependientes, limitándose a la observación del cumplimiento de los protocolos de limpieza mediante la aplicación de tinta fluorescente. La recolección se realizó en tres ocasiones diferentes en cada hospital, lo que permitió documentar la consistencia de las prácticas de limpieza a través del tiempo. Este diseño es pertinente en el ámbito hospitalario, donde los ensayos controlados presentan limitaciones éticas y logísticas.

Para garantizar un avance ordenado del estudio, se ha optado por un modelo secuencial comparativo. Este enfoque permite dividir la investigación en fases claramente definidas: primero, se revisan los protocolos; luego, se efectúa la observación estructurada; posteriormente, se aplica la tinta fluorescente en superficies críticas y se verifica la eliminación de las trazas tras el proceso de limpieza; a continuación, se analizan los resultados y se analizan los resultados de forma interna en el área designada; finalmente, la validez es examinada por un panel de expertos. Este modelo es ventajoso en estudios aplicados a la salud, ya que proporciona un marco sistemático que, a la vez, conserva la adaptabilidad necesaria a los entornos clínicos.

Tabla 4: Enfoque de la investigación

Elemento metodológico	Descripción
Enfoque de investigación	Mixto - Cuantitativo y Cualitativo
Alcance de investigación	Descriptivo – Correlacional
Diseño de investigación	Cuasi experimental observacional
Metodología de validación	Multimodal

Fuente: Elaboración propia

IV.2 Variables de Investigación

En la investigación, las variables ayudan a conectar lo que se pretende estudiar. En esta investigación, que utilizará una metodología secuencial, veremos cómo la limpieza de los hospitales y los procedimientos de control influyen en las infecciones que se dan por la atención médica (IAAS), especialmente en las UCI's. Se tienen dos variables clave: una variable independiente que se relaciona con los protocolos de limpieza y auditorías utilizadas y una variable dependiente que corresponde a la incidencia de las IAAS.

VARIABLES DEPENDIENTES

La variable dependiente hace referencia al comportamiento de un fenómeno que puede ser afectado por intervenciones externas. En este caso, se refiere al número o tasa de infecciones adquiridas por los pacientes durante su estancia hospitalaria, las cuales no estaban presentes al momento del ingreso. La incidencia de IAAS representa un indicador sensible de la calidad del entorno hospitalario y del cumplimiento de las prácticas de control y prevención. Esta variable se medirá con datos de auditorías de cumplimiento y la verificación mediante tinta fluorescente bajo luz ultravioleta, lo cual permitirá determinar la eficacia de la limpieza en las superficies críticas evaluadas. El comportamiento de esta variable puede variar según el grado de adherencia del personal a los protocolos, la frecuencia del monitoreo, la eficacia de los productos utilizados y la infraestructura disponible en el hospital.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Esta variable incluye todos los métodos, instrumentos y reglas que se usan para mantener la higiene y reducir la cantidad de microbios en los hospitales. Cómo se puede cambiar y trabajar con ella, es clave para ver cómo afecta el número de infecciones.

A continuación, se presenta un listado de los componentes más relevantes que conforman esta variable, los cuales serán clave para analizar su relación con la calidad de la limpieza y el cumplimiento de los estándares en áreas críticas como la UCI, quirófano y CEYE:

- Aplicación de protocolos de limpieza estandarizados: Se examina si la limpieza se lleva a cabo

según los métodos establecidos, buscando minimizar errores y mantener la homogeneidad en áreas clave.

- Uso de listas de verificación (checklists): Se debe evaluar el uso de formatos estructurados para documentar el cumplimiento de cada etapa del proceso de limpieza. Esto ayuda a prevenir descuidos y a mejorar el control interno.
- Frecuencia de limpieza: Determinar la frecuencia de limpieza en superficies y zonas críticas es esencial para mantener un ambiente libre de patógenos.
- Supervisión y auditorías de cumplimiento: Determina si existen revisiones periódicas y controles por parte de supervisores o auditores para verificar la correcta ejecución de las tareas de limpieza.
- Verificación con marcadores o tintas fluorescentes y luz ultravioleta: Permite registrar si las superficies marcadas previamente fueron limpiadas de forma adecuada. La eliminación de la tinta sirve como prueba del nivel de limpieza alcanzado.
- Cumplimiento de normativas internacionales y nacionales: Comprueba que la limpieza siga las normas indicadas por organizaciones internacionales y leyes locales.
- Infraestructura: Las características del espacio, como la ventilación, la accesibilidad y el estado de las superficies, afectan la concentración de contaminantes y la limpieza.
- Recurso humano calificado y cumplimiento de funciones: La calidad y consistencia en la limpieza dependen directamente de contar con personal capacitado y que desempeñe bien sus tareas.
- Disponibilidad de recursos generales: Abarca tanto los materiales de limpieza como los equipos de protección individual, el mobiliario en condiciones óptimas y las herramientas precisas para la aplicación de los protocolos.
- Logística: La forma en que se organiza y coordina el trabajo de limpieza como la frecuencia, las rutas, la asignación de áreas y el reabastecimiento de suministros; influye directamente en la eficiencia del proceso.
- Falta de personal: La falta de personal suficiente para cubrir todas las áreas resulta en una sobrecarga de trabajo, lo que podría reducir la calidad del aseo y aumentar la presencia de contaminantes.

- Tipo de área crítica: La exposición a contaminantes y el nivel de riesgo no son iguales en todas las áreas; por ejemplo, la UCI o el quirófano tienen un nivel de riesgo superior al de una sala general. Esto tiene incidencia directa en la cantidad de bacterias y en los protocolos de limpieza.
- Tipo de hospital: Las diferencias entre hospitales públicos y privados en cuanto a recursos, procedimientos y control pueden influir en qué tan bien se siguen las normas de limpieza y en la calidad de esta.

RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE DEPENDIENTE E INDEPENDIENTES

En este estudio, la incidencia de infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) es la variable dependiente central. Esta frecuencia está intrínsecamente ligada a un abanico de factores que actúan como variables independientes. Estos factores se clasifican, a grandes rasgos, en tres categorías principales: operativos, estructurales y organizativos. Los factores operativos abarcan la gestión diaria del hospital. Por ejemplo, los protocolos de higiene y esterilización, la disponibilidad y el uso correcto de equipos de protección personal por parte del personal sanitario, y la eficiencia en la gestión de residuos sanitarios. Una supervisión rigurosa y el apego estricto a estos protocolos pueden generar un descenso sustancial en la tasa de IRAS.

En segundo lugar, los factores estructurales se relacionan con las características físicas del hospital. La antigüedad de las instalaciones, el diseño de las habitaciones (individuales o compartidas), la calidad de los sistemas de ventilación y la disponibilidad de lavamanos con soluciones antisépticas son elementos cruciales. Un diseño que prevenga la acumulación de suciedad y permita una limpieza sencilla, junto con una ventilación adecuada que disminuya la concentración de patógenos en el aire, contribuyen significativamente a controlar las IAAS.

Finalmente, los factores organizativos se refieren a la gestión y administración del hospital. La asignación de recursos para la prevención de infecciones, la capacitación continua del personal en materia de control de infecciones, la existencia de comités de control de infecciones activos y con autoridad, y la comunicación eficiente entre los diferentes departamentos del hospital juegan un papel esencial. Una organización que priorice la prevención de infecciones e invierta en ella crea una cultura de seguridad que beneficia tanto a los pacientes como al personal.

Es importante subrayar que el hospital tiene la potestad de actuar sobre estas variables independientes. Esto significa que, al implementar mejoras en los protocolos operativos, al modernizar las estructuras físicas o al fortalecer la organización interna, se puede influir directamente en la variable dependiente, es decir, en la incidencia de IAAS. El objetivo final es crear un entorno hospitalario lo más seguro posible para los pacientes, minimizando el riesgo de adquirir una infección mientras reciben atención médica. La comprensión profunda de estos factores y su interrelación es un paso imprescindible para lograr este objetivo.

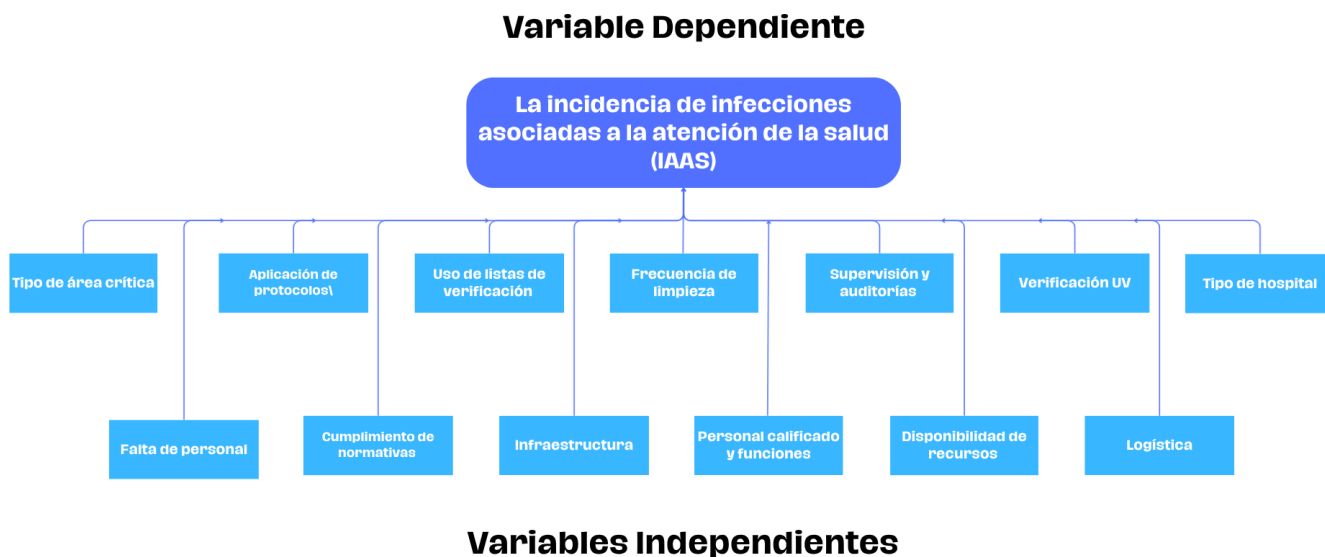


Figura 2: Variables Dependiente e Independientes

IV.3 Técnicas E Instrumentos Aplicados

Tomando en cuenta que se seleccionó un enfoque mixto en la investigación, se emplearán técnicas cuantitativas y cualitativas que permitan tanto la recolección de datos objetivos como la comprensión de factores humanos que influyen en el cumplimiento de normas de limpieza hospitalaria.

PLATAFORMAS Y SOFTWARE DE APOYO

Google Forms

Utilizada para digitalizar la encuesta administrada al personal de limpieza y enfermería. Esto simplifica la recopilación eficiente de respuestas, el almacenamiento en la nube y la exportación directa de los datos a hojas de cálculo para un análisis posterior.

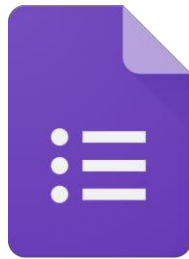


Figura 3: Logo Google Forms

Fuente:(LLC, 2025)

Microsoft Excel

Esta es la herramienta utilizada para organizar, tabular y procesar los datos recopilados a través de listas de verificación, y encuestas. Su funcionalidad permite la aplicación de fórmulas, la tabulación cruzada y la generación de gráficos comparativos.



Figura 4: Logo Excel

Fuente:(Microsoft Corporation, 2025)

Google Sheets

Complementario a Google Forms, esta aplicación se utiliza para el seguimiento automatizado de respuestas y la gestión de la base de datos de la encuesta. Permite el trabajo colaborativo para la validación de los datos recopilados.



Figura 5: Logo Google Sheets

Fuente:(Google LLC, 2025)

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

• Lista de verificación estructurada (checklist de cumplimiento): elaborada con base en las normativas nacionales e internacionales (SESAL, OMS, ISO 14698-1:2003), se implementa en el área seleccionada para documentar el cumplimiento de los protocolos que se han puesto en marcha. Este instrumento es completado por la persona a cargo del área evaluada como parte del auto-diagnóstico institucional. Este instrumento se estructura en seis secciones, cada una con criterios que se califican con valores de 0 = No cumple, 5 = cumple parcialmente o 10 puntos = Sí cumple. La distribución es la siguiente:

- **Gestión y estructura del programa de limpieza:** 4 criterios, máximo 40 puntos.
- **Aplicación técnica de limpieza por nivel de riesgo:** 4 criterios, máximo 40 puntos.
- **Capacitación operativa del personal de enfermería:** 5 criterios, máximo 50 puntos.

- **Verificación de limpieza:** 5 criterios, máximo 50 puntos.
- **Supervisión, documentación y mejora continua:** 5 criterios, máximo 50 puntos.
- **Manejo de residuos y disponibilidad de estaciones de higiene:** 3 criterios, máximo 30 puntos.

El puntaje máximo posible es de **260 puntos**. El nivel de cumplimiento se clasifica en:

- 0–40%: Inadecuado
- 41–59%: Básico
- 60–84%: Intermedio
- 85–100%: Avanzado

• Checklist de auditoría visual por observación directa: utilizada de manera autónoma por los auditores para verificar en tiempo real las prácticas de limpieza y desinfección en las áreas críticas. Este instrumento tendrá una estructura equivalente con el checklist institucional, lo cual permite que los resultados sean comparables entre lo que el personal informó y lo que fue auditado, con posibilidad de determinar discrepancias o brechas de cumplimiento. Este instrumento tiene un enfoque observacional y está dividido en seis secciones, donde los criterios se evalúan con opción de 0 = No cumple, 5 = cumple parcialmente o 10 puntos = Sí cumple y se asigna un puntaje según la evidencia observada. La estructura es la siguiente:

- **Higiene de manos:** 2 criterios.
- **Bioseguridad y manejo de residuos:** 4 criterios.
- **Gestión:** 8 criterios.
- **Aplicación técnica:** 4 criterios.
- **Supervisión y capacitación:** 5 criterios.
- **Validación con marcador UV en superficies críticas:** registro diario por superficie.

El puntaje total máximo es de 230 puntos. El nivel de cumplimiento se clasifica en:

- 0–40%: Inadecuado

- 41–59%: Básico
- 60–84%: Intermedio
- 85–100%: Avanzado

• Encuesta estructurada al personal de limpieza y enfermería: a tal efecto, se elabora un instrumento para determinar el nivel de conocimiento, percepción, actitudes y barreras que el protocolo presenta para el personal. Este instrumento de cuestionario permitirá investigar los mecanismos humanos y organizacionales que podrían explicar el nivel de adherencia.

• Técnica de tinta fluorescente con inspección UV: Se aplica tinta fluorescente que se visualiza a través de luz UV sobre superficies que son clave para la limpieza (por ejemplo, barandales, camillas, carcasa de equipos médicos). Luego de esto, se pasa la linterna UV para confirmar si los trazos con tinta siguen visibles después de que el personal realice la limpieza. Si la tinta sigue intacta o alguna marca, así sea poco legible, significa que el procedimiento no se realiza de forma correcta; si desaparece por completo, la limpieza se considera adecuada. Este método se realiza en la verificación visual y objetiva de que se han seguido los protocolos y es un complemento de los datos de listas de chequeo y encuestas. Para estandarizar el registro y reducir la subjetividad, se utilizó un enfoque binario (1 = eliminado, 0 = presente), de manera que cada punto fue clasificado únicamente como cumplido o no cumplido.

IV.4 Materiales

APLICACIÓN DE AUDITORÍAS Y ENCUESTAS

- Registro de autoevaluación por parte del responsable del área (véase Anexo I).
- Lista de verificación de auditoría por inspección visual (véase Anexo II).
- Encuestas estructuradas digitales (Google Forms) dirigidas al personal de limpieza y enfermería (véase Anexo III e IV).
- Dispositivo móvil destinado a la recolección digital de las encuestas.
- Cámara de dispositivo móvil para captar la evidencia visual de observaciones.

APLICACIÓN DE TÉCNICA DE TINTA FLUORESCENTE

- Tinta fluorescente de luz ultravioleta aplicada en superficies críticas (barandales, camillas, interruptores, equipos médicos, etc).
- Hisopos para aplicar la tinta sobre las superficies.
- Linterna UV portátil que permite verificar la condición de las superficies tras la limpieza.
- Registro fotográfico en dispositivo móvil que documenta si los trazos permanecen o han sido eliminados (véase Anexo V).

IV.5 Población Y Muestra

En esta investigación, se tomará como población un área crítica de hospitales tanto públicos como privados localizados en San Pedro Sula, Honduras, que exhiben protocolos de limpieza y desinfección documentados, así como áreas donde se llevan a cabo procedimientos de alto riesgo para la transmisión de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).

La muestra incluye dos hospitales escogidos mediante un muestreo de conveniencia no probabilístico, a partir de los siguientes criterios:

- Posibilidad de acceso y disposición a ser incluidos en la investigación.
- Existencia de áreas críticas que cuentan con protocolos estructurados para la limpieza y desinfección.
- Representación de ambos sectores: hospital público y hospital privado.

De los dos hospitales incluidos:

- Hospital A: es un hospital privado que proporciona servicios médicos altamente especializados y complejos. El hospital también tiene salas y está equipado con quirófanos modernos, una unidad de cuidados intensivos (UCI) y una sala de maternidad con servicios neonatales. Además, cuenta con un laboratorio clínico automatizado, un centro de imágenes, servicios de emergencia 24/7 y tecnologías avanzadas como medicina nuclear y equipos de diagnóstico por imágenes de última generación.

- Hospital B: es una institución pública de salud con amplia trayectoria en la atención a la población de la región. Además de los servicios en ginecología, obstetricia, pediatría, neonatología y cirugía general, también proporciona hospitalización, un laboratorio clínico, un banco de sangre y estudios de imágenes. Su infraestructura consiste en varios quirófanos, salas de hospitalización y UCI, lo que lo convierte en un importante hospital para el público y un centro de formación para profesionales de la salud.

A cada uno de los hospitales se le evaluará por un área crítica, donde se realizarán auditorías documentales, encuestas al personal y verificaciones utilizando tinta fluorescente UV, con el objetivo de obtener evidencia objetiva sobre el cumplimiento de los protocolos de limpieza establecidos.

IV.6 Metodología de Estudio

La presente metodología de estudio está diseñada para evaluar, en un entorno hospitalario real, el nivel de cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales de limpieza y desinfección, así como su relación con la presencia de microorganismos en superficies críticas. El estudio se desarrollará con un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) y un diseño no experimental, transversal y descriptivo, en el cual se utilizarán auditorías, encuestas y análisis microbiológicos.

SELECCIÓN DE ÁREA CRÍTICA

Se seleccionará un área crítica de los hospitales participantes que, por sus características y funciones, presenta alto riesgo de transmisión de patógenos. Para el área de cada hospital se documentarán sus características físicas. Esta información servirá como base para la posterior comparación de los resultados de auditoría y microbiología.

APLICACIÓN DE CHECKLIST DE AUDITORÍA POR INSPECCIÓN VISUAL

Se aplicará un checklist de inspección visual adaptado de las Normas y Procedimientos Nacionales para la Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias y de la ISO 14698-1:2003, con criterios específicos para áreas críticas. Este instrumento será completado por el investigador auditor en el momento de la visita, verificando ítems como:

- Disponibilidad de lavamanos y suministros de higiene.
- Estado y limpieza visible de las superficies.
- Secuencia y frecuencia observada de limpieza.
- Uso y manejo de los desinfectantes.
- Condiciones de almacenamiento de insumos de limpieza.
- Se registrarán evidencias fotográficas para respaldar los hallazgos.

CHECKLIST DE AUTOEVALUACIÓN DEL PERSONAL DEL ÁREA

De manera simultánea, se entregará un checklist estructurado al encargado del área crítica para que, desde su perspectiva y conocimiento de los procedimientos internos, evalúe el grado de cumplimiento de los protocolos establecidos. Este instrumento contendrá criterios equivalentes a los de la inspección visual para permitir comparaciones posteriores.

ENCUESTAS AL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ENFERMERÍA

Se aplicará una encuesta estructurada, digitalizada en Google Forms, dirigida al personal de limpieza y de enfermería que labora en las áreas críticas evaluadas. La encuesta recopilará información sobre:

- Conocimiento de protocolos de limpieza y desinfección.
- Frecuencia y secuencia de las tareas.
- Uso de productos y equipos.
- Capacitación recibida.
- Percepción sobre las principales barreras para el cumplimiento de las normas.

Los resultados permitirán complementar los datos obtenidos en las auditorías y el análisis microbiológico.

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se estructurará en cuatro bloques principales, correspondientes a los instrumentos y fuentes de información utilizados: checklists, encuestas, verificación con tinta fluorescente y luz UV y revisión de expedientes clínicos. Cada bloque tendrá un tratamiento estadístico y de interpretación específico para facilitar la comparación y correlación de resultados.

Análisis de datos de checklists

Se realizará un análisis comparativo entre:

- Checklist de autoevaluación completado por el encargado del área crítica.

- Checklist de inspección visual aplicado por el auditor investigador.

Esta comparación permitirá evaluar la diferencia entre la percepción interna del cumplimiento de protocolos y la realidad observada durante la visita de auditoría.

Análisis de datos de encuestas

Las encuestas estructuradas, dirigidas al personal de limpieza y enfermería, serán analizadas con un enfoque cualitativo-descriptivo para identificar patrones en la percepción y experiencia sobre:

- Conocimiento de los protocolos de limpieza.
- Barreras y dificultades para el cumplimiento.
- Percepción sobre la suficiencia de insumos y equipos.
- Opiniones sobre la capacitación recibida.

Este procedimiento permitirá comprender el contexto humano y organizacional detrás de los resultados de auditorías y la aplicación de tinta fluorescente.

Análisis de datos de la tinta fluorescente

Los datos obtenidos al aplicar la tinta fluorescente sobre superficies críticas y tras la inspección controlada mediante linterna UV serán sometidos a un análisis cuantitativo. Para cada superficie evaluada se aplicó un enfoque binario (1 = eliminado, 0 = presente), registrando únicamente si la marca fluorescente desapareció o permaneció tras la limpieza. A partir de estos registros se calcularán porcentajes de cumplimiento por superficie, por día y según el tipo de limpieza (terminal o diaria). Los resultados se presentarán mediante estadísticas descriptivas (frecuencias absolutas y relativas) y se complementarán con intervalos de confianza del 95% para estimar la precisión de los porcentajes. Este procedimiento permitirá documentar de forma objetiva la efectividad real de los protocolos de limpieza implementados en la sala de recuperación posanestésica (PACU).

IV.7 Metodología de Validación

El propósito de la validación de este estudio es asegurar que los instrumentos y métodos usados para medir el apego a las normas de limpieza en hospitales, y su vínculo con las infecciones asociadas a la atención médica (IAAS), sean relevantes y aplicables.

Se revisará la funcionalidad de la lista de verificación para auditorías, las encuestas al personal, el protocolo de verificación con tinta fluorescente bajo luz ultravioleta y que al mismo tiempo cumplan con los criterios técnicos, operativos y de aceptación de los usuarios. La validación se hará mediante cuatro métodos: observación en el sitio y prueba inicial, evaluación comparativa, validación por especialistas y análisis de la opinión del usuario final.

OBSERVACIÓN DE CAMPO Y APLICACIÓN EN ÁREAS CRÍTICAS

El objetivo principal de esta etapa es examinar a fondo el funcionamiento de los métodos y herramientas en ambientes hospitalarios reales, incluyendo todas las áreas críticas incluidas en el estudio y hospitales participantes. Se observarán directamente los procesos de limpieza y desinfección. Para ello, se usará una lista de verificación que permitirá evaluar si se siguen los pasos correctos, la calidad del trabajo y si se cuenta con los materiales necesarios, así como si estos se usan de forma apropiada.

Durante las visitas, se usará una tinta fluorescente en áreas de alto contacto. Luego, con luz ultravioleta, se revisará si la limpieza eliminó los trazos, lo que dará una idea clara de qué tan bien se limpió.

Los aspectos que se medirán son:

- El porcentaje de ítems cumplidos en el checklist.
- El tiempo promedio que toma completar las tareas de limpieza.
- Análisis del porcentaje de remoción de tinta fluorescente en superficies de uso frecuente.

La información obtenida servirá para conectar el nivel de cumplimiento de las normas de limpieza con la eliminación efectiva de suciedad evidenciada mediante la técnica UV. Los resultados ofrecen una descripción objetiva del nivel de limpieza en las áreas estudiadas de cada hospital.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE INSTRUMENTOS

El propósito de esta estrategia es determinar las diferencias entre los resultados del checklist propuesto y el instrumento que se usa actualmente en el hospital, o las listas de verificación que exige la ley nacional. Se contrastarán los niveles de cumplimiento y la identificación de fallos graves con los datos que se obtengan a través de la técnica de tinta fluorescentes y luz ultravioleta. También, se va a examinar si hay coincidencia entre la autoevaluación del personal responsable y la auditoría externa del equipo investigador, usando cálculos estadísticos para saber cuánto concuerdan las evaluaciones.

Los criterios para evaluar son:

- ¿Qué tanto varían los porcentajes de cumplimiento entre los dos instrumentos?
- ¿Cuánto coinciden la autoevaluación y la auditoría externa?
- ¿Cómo se relacionan el puntaje de cumplimiento y el porcentaje de eliminación de marcas fluorescentes?

VALIDACIÓN DE LA TÉCNICA

Para verificar que la limpieza se realizó adecuadamente, se pondrá tinta fluorescente en las superficies que más se tocan en áreas críticas. Después, se revisará con luz ultravioleta para ver si la limpieza eliminó las marcas por completo. Si el trazo desaparece por completo, significa que la superficie fue limpiada de manera adecuada. Si queda algo de tinta, quiere decir que hay deficiencias en el proceso de limpieza.

Este método nos da resultados rápidos y claros sobre el nivel de la limpieza. Así, el equipo de investigación tiene una forma segura de ver si se están siguiendo las reglas de limpieza.

PERCEPCIÓN Y ACEPTACIÓN DEL USUARIO FINAL

Para entender cómo el personal percibe los métodos de limpieza actuales en sus áreas, se harán encuestas al personal de limpieza y enfermería participante. Las encuestas revisarán qué tan claras son las instrucciones que reciben, qué tan fácil es usar los métodos de limpieza y qué tanto se adaptan estos procedimientos a lo que realmente necesita el hospital.

Se revisará:

- Qué tanto entienden las indicaciones e indicadores que usan.
- Qué tan fácil es agregar los procedimientos de limpieza al trabajo diario.
- Qué tan útiles creen que son sus métodos para mantener un ambiente sin contaminación.

La información obtenida permitirá identificar fortalezas y debilidades en los procesos de limpieza actuales. Esto se entregará a los responsables del área, junto con lo que se encuentre en los análisis microbiológicos y de observación.

IV.8 Cronograma De Actividades

Tabla 5: Cronograma de Actividades

Actividades realizadas	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Revisión documental sobre normas de limpieza hospitalaria y prevención de IAAS (SESAL, OMS, ISO 14698-1:2003).	X	X								
Solicitud y gestión de autorizaciones en hospitales seleccionados.			X							
Visita a hospitales para inicio de trabajo de campo: aplicación de auditorías visuales (checklist institucional y por observación directa).				X	X	X				
Aplicación de encuestas al personal de limpieza y enfermería.					X	X				
Aplicación de tinta fluorescente UV en superficies críticas y verificación con linterna ultravioleta.						X	X	X		
Registro y organización de datos recolectados en Microsoft Excel y Google Sheets.							X	X		
Análisis comparativo interno: comparación entre checklist del encargado, checklist por inspección visual, encuestas del personal y resultados de la tinta fluorescente.							X	X		
Elaboración de resultados preliminares y retroalimentación a los hospitales participantes.								X	X	
Análisis final, redacción de conclusiones y recomendaciones.									X	X
Cierre del proyecto y entrega de informe final.										X

Fuente: Elaboración propia

IV.9 Operalización De Las Variables

La operacionalización de las variables constituye un paso fundamental en el desarrollo metodológico, ya que permite traducir los conceptos teóricos de la investigación en elementos concretos, observables y medibles. En este estudio, se definieron la variable dependiente y las variables independientes en función del problema planteado, estableciendo para cada una de ellas su definición conceptual y operacional, las dimensiones a considerar y los indicadores que facilitarán su medición objetiva en el contexto hospitalario.

Tabla 6: Operacionalización de la variable dependiente

Objetivo general	Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<p>Evaluar el grado de cumplimiento de las normas de limpieza hospitalaria en áreas críticas mediante auditorías y la verificación con tinta fluorescente y luz ultravioleta, con el fin de relacionarlo con la calidad de la higiene en la prevención de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).</p>	<p>Nivel de cumplimiento de limpieza hospitalaria (riesgo de IAAS como indicador indirecto).</p>	<p>Grado en que los procesos de limpieza reducen la suciedad en superficies críticas y previenen infecciones, reflejando la calidad del entorno hospitalario.</p>	<p>Se medirá mediante auditorías de checklist y la eliminación de tinta fluorescente aplicada en superficies de alto contacto; observados bajo luz UV.</p>	<p>Verificación de superficies (UV); Cumplimiento de checklist.</p>	<p>% de superficies con tinta eliminada; % de ítems "cumple" en checklist.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Operacionalización de las variables independientes (I)

Objetivo específico	Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Verificar el grado de cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección en zonas críticas del hospital, ejecutando auditorías técnicas a partir de listas de verificación basadas en estándares nacionales e internacionales.	Cumplimiento de procedimientos de limpieza y desinfección	Grado en que el personal aplica los protocolos estandarizados de limpieza en áreas críticas, conforme a normativas nacionales e internacionales.	Se medirá a través de auditorías aplicadas con checklists validados, observando el cumplimiento de cada ítem.	Aplicación de protocolos; uso correcto de insumos.	% de ítems cumplidos en checklist; n° de incumplimientos por área crítica.
Analizar, mediante encuestas estructuradas, las percepciones, conocimientos y prácticas del equipo de limpieza y del personal de enfermería en las tareas relacionadas.	Percepciones, conocimientos y prácticas del personal	Conjunto de creencias, nivel de conocimiento y hábitos del personal de limpieza y en enfermería en torno a los procesos de higiene hospitalaria.	Evaluación mediante encuestas estructuradas con ítems tipo Likert.	Conocimientos sobre protocolos; prácticas y percepciones sobre la limpieza.	% de personal que conoce protocolos vigentes; nivel de percepción de efectividad de la limpieza (Likert).

Tabla 8: Operacionalización de las variables independientes (II)

Objetivo específico	Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Explorar la relación entre los hallazgos mediante el uso de tinta fluorescente UV, las tasas reportadas de IAAS desglosadas por área y los fenómenos observados, reconociendo el carácter estrictamente correlacional de este análisis.	Relación entre hallazgos UV y tasas de IAAS	Asociación entre la eliminación de tinta fluorescente en superficies críticas y las tasas reportadas de infecciones asociadas a la atención en salud por área.	Uso de resultados de verificación con tinta fluorescente UV y registros de IAAS por área, comparados con enfoque correlacional.	Resultados de verificación UV; tasas de IAAS reportadas.	% de superficies con tina eliminada; Tasa de IAAS por cada 100 pacientes en área crítica.

Fuente: Elaboración propia

IV.10 Matriz Metodológica

La matriz metodológica es una herramienta clave en la investigación. Ayuda a conectar los objetivos con las variables, las técnicas para recoger datos, las fuentes de información y los métodos de análisis. Su fin es mostrar de forma ordenada cómo se va a tratar cada objetivo específico, asegurando que haya lógica entre el diseño metodológico y la forma en que se obtendrán las pruebas para responder al problema que se estudia. A continuación, se presenta la matriz metodológica correspondiente a este trabajo, detallando los elementos usados para llevar a cabo los objetivos de la investigación.

Tabla 9: Matriz metodológica

Objetivos específicos	Variable asociada	Técnicas e instrumentos	Fuente de información	Método de análisis
Verificar el grado de cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección en zonas críticas del hospital.	Cumplimiento de protocolos de limpieza (independiente)	Checklist de auditoría aplicado por investigadores.	Personal de limpieza; Observación directa.	Análisis descriptivo de porcentajes de cumplimiento por área.
Analizar las percepciones, conocimientos y prácticas del equipo de limpieza y enfermería sobre la higiene hospitalaria.	Percepciones y prácticas del personal (independiente)	Encuestas estructura das.	Personal de limpieza y enfermería.	Análisis descriptivo e inferencial (medias, frecuencias, cruces).
Explorar la relación entre los hallazgos con tinta fluorescente UV y las tasas reportadas de IAAS.	Efectividad de limpieza (independiente) e incidencia de IAAS (dependiente)	Tina UV en superficies críticas + registros hospitalarios de IAAS.	Áreas críticas de hospitales (PACU).	Análisis correlacional descriptivo (comparación porcentual, tablas cruzadas).

Fuente: Elaboración propia

V. Resultados Y Análisis

Este capítulo presenta los resultados obtenidos durante la evaluación del cumplimiento de normas de limpieza hospitalaria en el área de recuperación postanestésica. Los datos fueron recolectados mediante la aplicación de instrumentos estandarizados: checklist visual, checklist aplicado al jefe de enfermería, encuestas al personal de limpieza y enfermería, y la técnica de verificación con tinta fluorescente UV. Estos resultados incluyen tanto información cuantitativa como percepciones cualitativas, lo que permite contrastar la visión del personal con la evidencia objetiva de la limpieza realizada. El análisis tiene como propósito ofrecer una visión integral del nivel de adherencia a los protocolos establecidos, identificar brechas críticas entre la percepción y la realidad, y valorar la eficacia de los métodos aplicados en el contexto hospitalario hondureño.

V.1 Hospital A

El hospital no reporta una tasa de IAAS en sala de recuperación, ya que no se realiza seguimiento posterior a los pacientes. Únicamente se reportó un volumen de 886 pacientes atendidos desde el mes de enero hasta el mes de julio, sin registro de infecciones asociadas.

CHECKLIST VISUAL

En la sala de recuperación, el checklist visual obtuvo un puntaje de 145/230, equivalente a un 63.04% de cumplimiento, lo que se clasifica como un nivel intermedio. Este resultado evidencia que, aunque se ejecutan varias de las rutinas de limpieza establecidas, aún persisten brechas en la adherencia a los protocolos, especialmente en la atención a superficies de alto contacto como barandales de cama, mesas auxiliares y equipos médicos compartidos. Dichas deficiencias son relevantes, ya que este tipo de superficies constituyen un factor crítico en la transmisión de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).

Tabla 10: Resultado del checklist visual aplicado en sala de recuperación

Instrumento	Puntaje obtenido	% Cumplimiento
Checklist visual (23 ítems, 230 pts)	145/230	63.04% (Nivel Intermedio)

Fuente: Elaboración propia.

CHECKLIST ENCARGADO DE ENFERMERÍA

Por su parte, el instrumento aplicado al jefe de enfermería reportó un cumplimiento de 195/260 puntos, equivalente al 75% (nivel intermedio). Estos resultados reflejan una percepción más favorable del cumplimiento, en comparación con la observación directa. La diferencia entre ambos instrumentos sugiere la presencia de un sesgo de percepción, donde los responsables consideran que los procesos de limpieza se ejecutan de manera más estricta de lo que realmente ocurre en la práctica. Este hallazgo coincide con la literatura, que señala que la percepción del personal muchas veces sobreestima el nivel real de cumplimiento, lo que refuerza la necesidad de validar la limpieza con métodos objetivos y auditorías periódicas.

Tabla 11: Resultado del checklist aplicado al jefe de enfermería en sala de recuperación

Instrumento	Puntaje obtenido	% Cumplimiento
Checklist (26 ítems, 260 pts)	195/260	75% (Nivel Intermedio)

Fuente: Elaboración propia.

TINTA FLUORESCENTE UV

En la verificación realizada con tinta fluorescente UV en la sala de recuperación (PACU), se obtuvo un cumplimiento deficiente en todas las modalidades de limpieza evaluadas. La limpieza terminal alcanzó un 45.8% de eliminación de la tinta, mientras que la limpieza diaria en dos mediciones consecutivas presentó valores de 45.8% y 50% respectivamente. Estos resultados evidencian que menos de la mitad de las superficies marcadas fueron correctamente desinfectadas, lo cual refleja una deficiencia significativa en la ejecución y supervisión de los protocolos de limpieza. De acuerdo con herramientas del CDC para evaluar la limpieza ambiental, se utiliza $\geq 80\%$ de exhaustividad como meta operativa para un desempeño adecuado; al superarla, puede reducirse el muestreo de auditoría (CDC, 2010). Además, literatura reciente considera efectiva la limpieza cuando se remueve $\geq 80\%$ de tinta UV, por lo que el nivel encontrado representa un riesgo potencial de transmisión de patógenos en áreas críticas (Ragan et al., 2012).

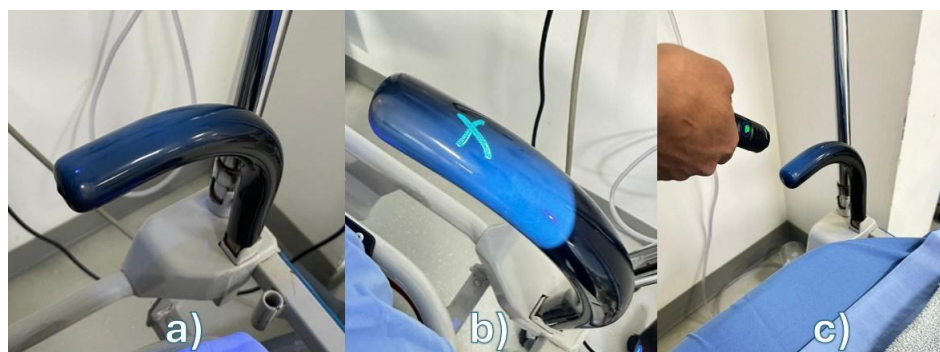


Figura 6: Secuencia de aplicación de la tinta fluorescente UV: (a) superficie antes de la aplicación, (b) aplicación de la tinta, (c) verificación posterior a la limpieza en el hospital A.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Resultado de la verificación con tinta fluorescente en PACU

Instrumento	N observaciones	Puntos eliminados	% Cumplimiento
Tinta UV – Limpieza terminal	24	11	45.8%
Tinta UV – Limpieza diaria (D1)	24	11	45.8%
Tinta UV – Limpieza diaria (D2)	24	12	50.0%

Fuente: Elaboración propia.

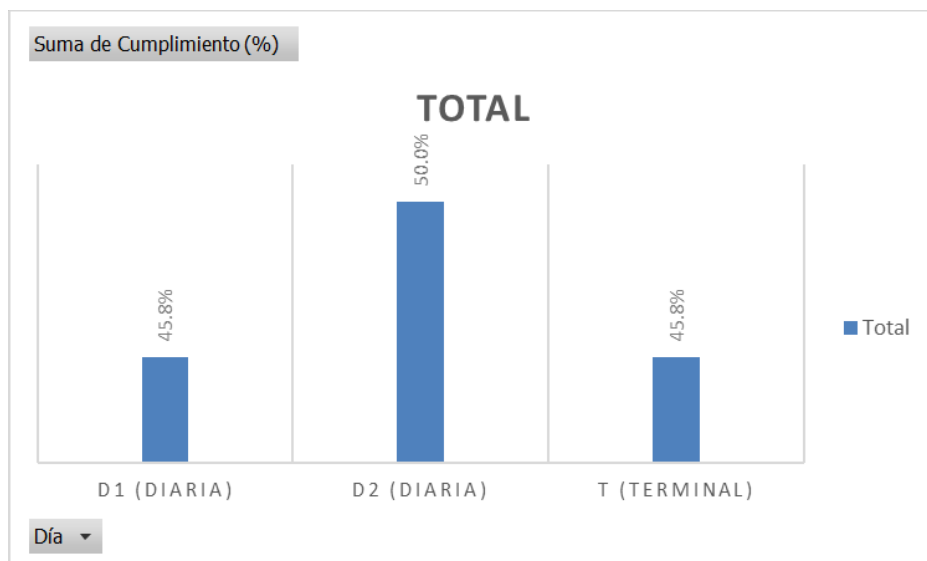


Figura 7: Comparación de cumplimiento en la eliminación de la tinta fluorescente entre limpieza terminal y limpieza diaria en Hospital A.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la eliminación de la tinta fluorescente según cada superficie, se observó una variabilidad considerable en los resultados. Las barras de empuje superiores (izquierda y derecha), así como los barandales laterales, presentaron los mayores niveles de eliminación, con valores que oscilaron entre 6 y 7 puntos. En contraste, las barras de empuje inferiores mostraron una eficacia menor, con únicamente 3 y 4 puntos eliminados. Llama la atención que superficies críticas de alto contacto, como los interruptores y la bomba de infusión, no registraron eliminación alguna, lo cual refleja deficiencias importantes en la atención a estos puntos durante las rutinas de limpieza. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de fortalecer la supervisión y estandarización de los procesos, priorizando las superficies de uso frecuente que representan un mayor riesgo de transmisión de patógenos.

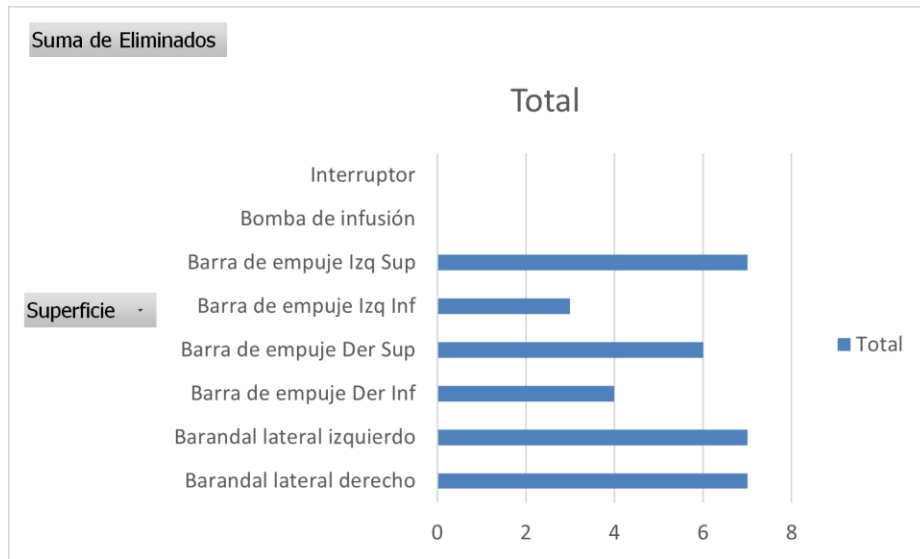


Figura 8: Resultados de eliminación de la tinta fluorescente según superficie en Hospital A.

Fuente: Elaboración propia.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROTOCOLOS DE LIMPIEZA EN EL HOSPITAL A (EVALUACIÓN CUANTITATIVA)

En la Figura 9 se presenta la comparación de los resultados obtenidos a partir de los tres instrumentos de verificación cuantitativos: checklist visual aplicado por el auditor, checklist de auto-evaluación completado por el encargado del área y verificación mediante marcadores fluorescentes. Se observa que el mayor nivel de cumplimiento se registró en la autoevaluación del encargado (75%), seguido del checklist visual (63.8%). No obstante, la verificación con tinta fluorescente mostró un cumplimiento considerablemente menor (47.2%), lo que evidencia discrepancias entre los métodos de evaluación tradicionales y la medición objetiva de la limpieza.

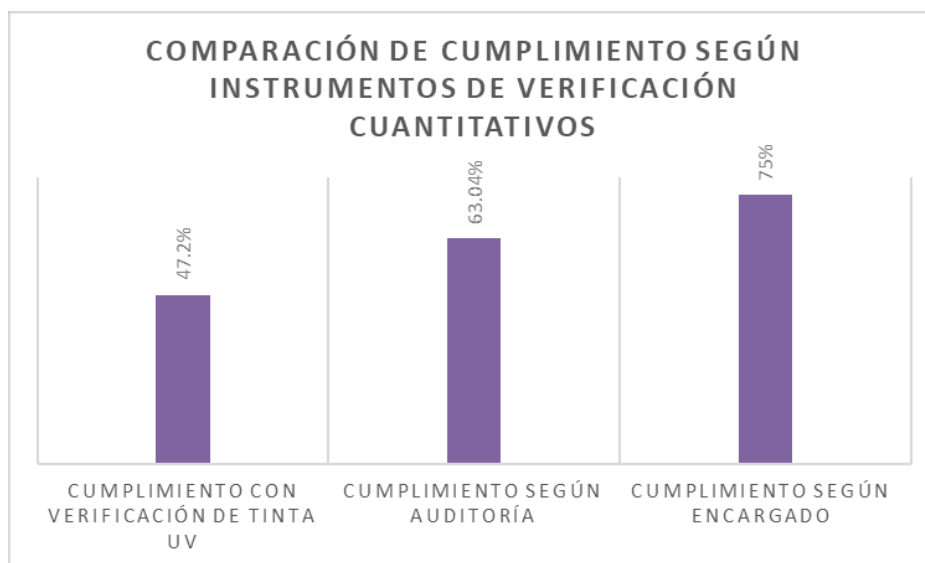


Figura 9: Resultados de las auditorías cuantitativas aplicadas en el Hospital A.

Fuente: Elaboración propia.

V.2 Hospital B

CHECKLIST VISUAL

El resultado obtenido en el checklist visual aplicado en la sala de recuperación del Hospital B fue de 100/230 puntos (43.47%), lo que se clasifica como un nivel básico. Este bajo porcentaje refleja que gran parte de los criterios básicos de limpieza ambiental y bioseguridad no están siendo cumplidos de manera uniforme en el área evaluada. Entre los aspectos más críticos identificados se encuentran la falta de insumos visibles y disponibles en los puntos de atención, la ausencia de señalización adecuada para riesgos como pisos mojados y la inexistencia o desactualización de registros de limpieza por turno. Dicho resultado pone en evidencia una deficiencia estructural en la gestión de la limpieza hospitalaria, que no solo compromete la seguridad de los pacientes, sino también la del personal de salud y visitantes. El nivel obtenido indica que la supervisión actual no está siendo suficiente y que se requieren implementar medidas correctivas urgentes para alinear las prácticas observadas con los estándares de calidad exigidos en áreas críticas.

Tabla 13: Resultado del checklist visual aplicado en sala de recuperación

Instrumento	Puntaje obtenido	% Cumplimiento
Checklist visual (23 ítems, 230 pts)	100/230	43.47% (Nivel Básico)

Fuente: Elaboración propia.

CHECKLIST ENCARGADO DE ENFERMERÍA

En el caso del checklist aplicado al jefe de enfermería, el resultado fue de 150/260 puntos (57.69%), clasificado como un nivel básico. Este porcentaje, aunque mayor que el obtenido en el checklist visual, sigue siendo insuficiente para garantizar una adecuada gestión de la limpieza hospitalaria. La diferencia entre ambos instrumentos puede explicarse por el hecho de que el personal de enfermería reconoce ciertos procedimientos y prácticas que no siempre son visibles durante la inspección directa. Sin embargo, alcanzar apenas un nivel básico indica que existen limitaciones en la supervisión, la trazabilidad documental y la correcta aplicación de protocolos establecidos.

La falta de registros firmados, cronogramas diferenciados por área y la ausencia de planes de acción de mejora son factores que inciden negativamente en este puntaje. Estos hallazgos sugieren que, aunque el personal de enfermería demuestra conocimiento de las prácticas necesarias, no existe un mecanismo sólido que garantice su cumplimiento constante en la rutina diaria, lo cual requiere reforzar la capacitación continua, la verificación periódica y la responsabilidad compartida en la gestión de limpieza.

Tabla 14: Resultado del checklist aplicado al jefe de enfermería en sala de recuperación

Instrumento	Puntaje obtenido	% Cumplimiento
Checklist (26 ítems, 260 pts)	150/260	57.69% (Nivel Básico)

Fuente: Elaboración propia.

TINTA FLUORESCENTE UV

En el Hospital B, los resultados de la verificación mediante tinta fluorescente en el área de recuperación postanestésica (PACU) evidenciaron diferencias notables entre los distintos tipos de limpieza evaluados. La limpieza terminal alcanzó un cumplimiento del 83.3%, eliminando 20 de los 24 puntos observados, lo que refleja un desempeño adecuado y cercano a los estándares internacionales. En contraste, la limpieza diaria mostró niveles considerablemente más bajos: el primer día (D1) se logró un 54.2% de cumplimiento, con 13 puntos eliminados de 24; mientras que el segundo día (D2) el cumplimiento descendió aún más, registrando únicamente un 45.5% con 5 puntos eliminados. Estos hallazgos ponen de manifiesto que, aunque la limpieza terminal mantiene un nivel aceptable de eficacia, la limpieza diaria presenta deficiencias significativas que podrían incrementar el riesgo de persistencia de contaminantes en superficies críticas.

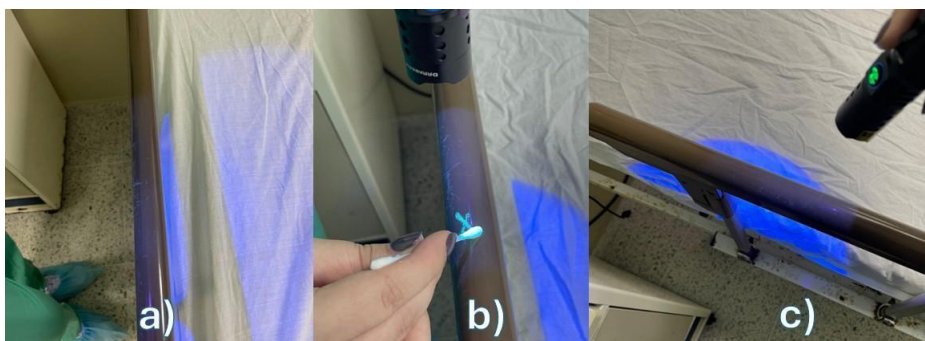


Figura 10: Secuencia de aplicación de la tinta fluorescente UV: (a) superficie antes de la aplicación, (b) aplicación de la tinta, (c) verificación posterior a la limpieza en el hospital b.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Resultado de la verificación con tinta fluorescente en PACU

Instrumento	N observaciones	Puntos eliminados	% Cumplimiento
Tinta UV – Limpieza terminal	24	20	83.3%
Tinta UV – Limpieza diaria (D1)	24	13	54.2%
Tinta UV – Limpieza diaria (D2)	24	5	45.5%

Fuente: Elaboración propia.

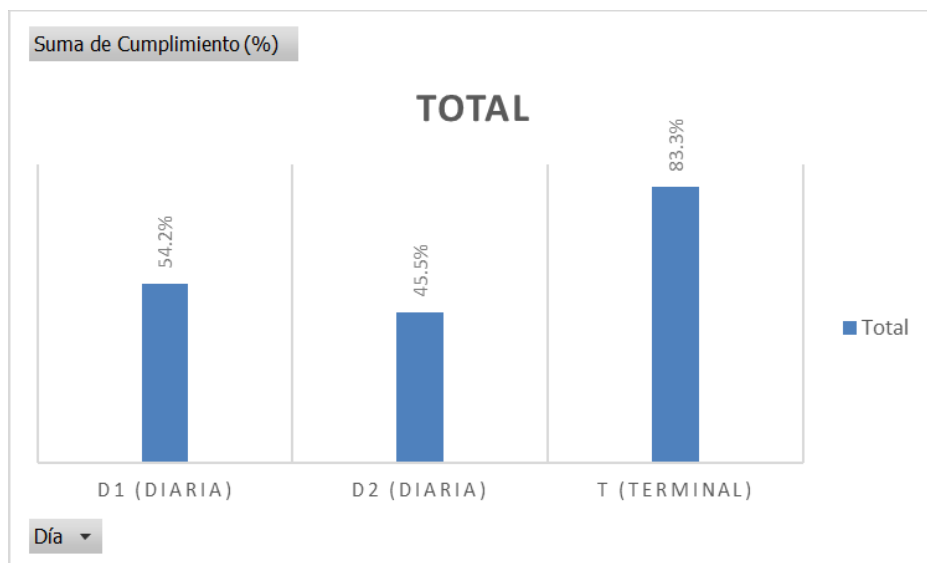


Figura 11: Comparación de cumplimiento en la eliminación de tinta fluorescente entre limpieza terminal y limpieza diaria en Hospital B.

Fuente: Elaboración propia.

Al desglosar los resultados por superficie en el Hospital B, se evidenció que las áreas con mayor eliminación de la tinta fluorescente fueron los barandales laterales (izquierdo y derecho), con hasta 8 puntos eliminados, seguidos por las barras de empujes superiores e inferiores que alcanzaron entre 5 y 6 puntos eliminados. El atril también presentó un nivel intermedio de eliminación (5 puntos), mientras que el monitor de signos vitales obtuvo la cifra más baja, con únicamente 2 puntos eliminados. Esta variabilidad refleja que, aunque algunas superficies críticas fueron correctamente desinfectadas, otras de igual relevancia, como los equipos médicos de uso continuo, no recibieron la misma atención, lo que representa un riesgo adicional de persistencia de contaminantes en el área de recuperación posanestésica.

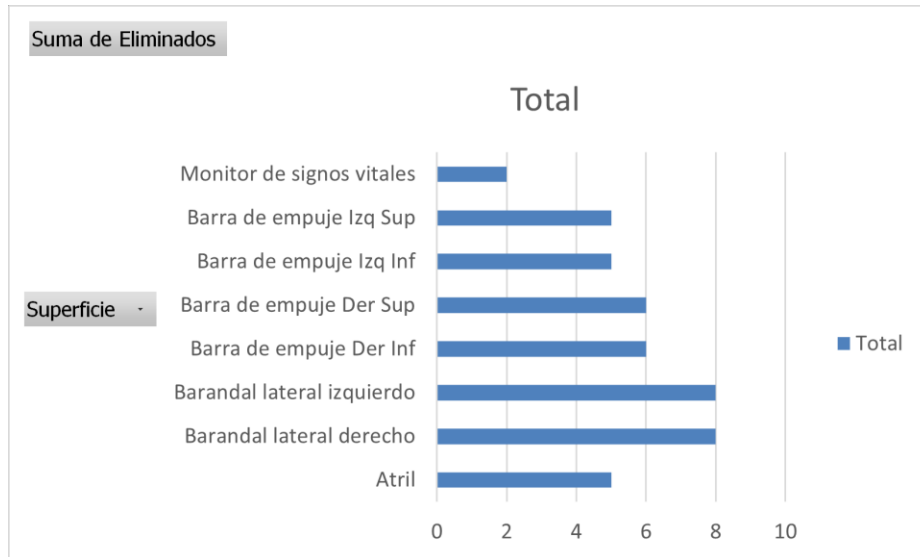


Figura 12: Resultados de eliminación de tinta fluorescente según superficie en Hospital B.

Fuente: Elaboración propia.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROTOCOLOS DE LIMPIEZA EN EL HOSPITAL B (EVALUACIÓN CUANTITATIVA)

En la Figura 13 se presentan los resultados de las auditorías cuantitativas aplicadas en el Hospital B. Se observa que el mayor nivel de cumplimiento se obtuvo mediante la verificación con tinta fluorescente (61.0%), seguido de la autoevaluación del encargado (55.8%). El menor valor correspondió al checklist visual aplicado por el auditor (43.7%). Estos resultados muestran que, a diferencia de lo observado en el Hospital A, en este centro la verificación objetiva con fluorescencia arrojó el valor más alto, lo que sugiere una mayor efectividad en la eliminación de residuos críticos durante los procedimientos de limpieza.

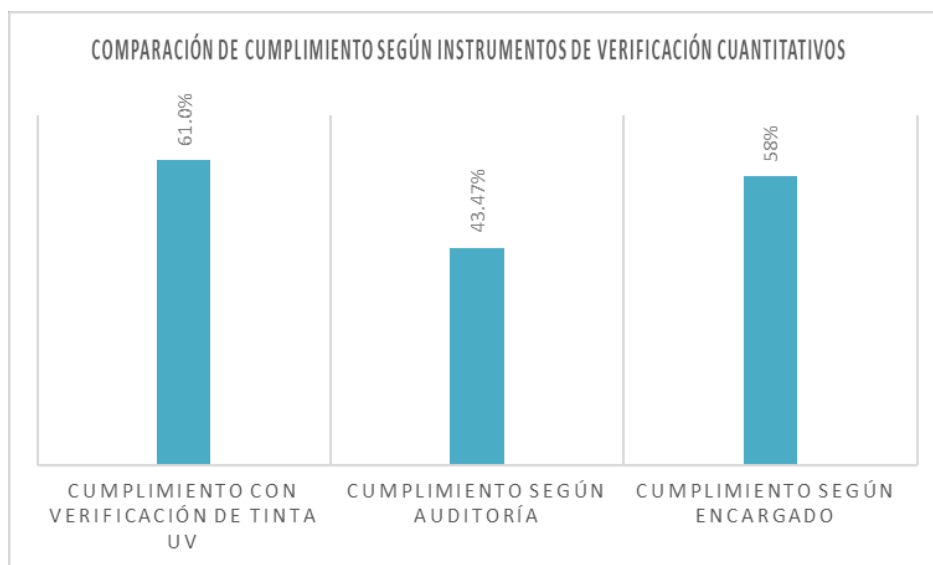


Figura 13: Resultados de auditorías cuantitativas aplicadas en el Hospital B.

Fuente: Elaboración propia.

V.3 Encuestas Al Personal

Para la recolección de información se diseñaron y aplicaron encuestas estructuradas dirigidas al personal de limpieza y de enfermería de las áreas críticas hospitalarias incluidas en el estudio. El cuestionario destinado al personal de enfermería constó de un total de 25 preguntas, mientras que el aplicado al personal de limpieza incluyó 29 preguntas. Ambas encuestas se organizaron en cuatro bloques temáticos:

- Bloque 1: Datos generales.
- Bloque 2: Procedimientos y coordinación/prácticas diarias.
- Bloque 3: Supervisión y control.
- Bloque 4: Percepción y opinión.

Las encuestas combinaron distintos formatos de respuesta, incluyendo preguntas dicotómicas (sí/no), opciones de tres categorías (ej. Sí/no/no sabe; siempre/a veces/nunca) y escalas tipo Likert adaptadas a la medición de percepciones y prácticas. Esta combinación permitió obtener información tanto cuantitativa como cualitativa sobre conocimientos, frecuencia de prácticas y percepciones del personal encuestado.

En los anexos del informe se encuentra el cuestionario que se aplicó al personal de limpieza y enfermería de los dos hospitales. Se incluye solo para mostrar el instrumento que se usó; no se dan detalles de las respuestas individuales. En esta sección se exponen únicamente los hallazgos más relevantes, organizados en categorías temáticas que permiten una interpretación más clara y enfocada en relación con los objetivos de la investigación.

ENCUESTAS AL PERSONAL DE ENFERMERÍA

La encuesta se aplicó a dos auxiliares de enfermería que trabajan en la Unidad de Recuperación Posanestésica (PACU). Una tiene más de seis años de experiencia, y la otra, entre uno y tres años. Sus respuestas ofrecen una visión práctica de los procesos de limpieza hospitalaria, ya que colaboran directamente con el equipo de limpieza en áreas críticas.

Para mejorar la claridad de los resultados, estos se organizan en dos secciones: primero, se presentan las respuestas unánimes (100%), y luego, aquellas donde se identificaron diferencias en las percepciones o prácticas reportadas.

RESULTADOS CON CONSENSO TOTAL (100%) – PERSONAL DE ENFERMERÍA

- Coordinación de tareas con el personal de limpieza: Todas las participantes (100%) señalaron que siempre existe coordinación. Entre los métodos de coordinación nombrados se encuentran la eliminación de residuos en bolsas rojas, la limpieza posterior a cada intervención quirúrgica y la guía y conversaciones ofrecidas por la enfermera a cargo.
- Reporte de deficiencias en la limpieza: El 100 % afirmó que siempre reporta las deficiencias cuando las detecta. Un caso señala que el reporte se realiza de manera verbal a la licenciada, quien posteriormente lo documenta por escrito, mientras que otra participante indicó que hasta la fecha no ha tenido necesidad de reportar ninguna deficiencia.
- Conocimiento de protocolos de limpieza: El 100% manifestó conocer los protocolos de limpieza que se aplican en su área. Sin embargo, al profundizar en si han recibido una copia o explicación formal, las respuestas muestran diferencias: una participante señaló que los protocolos están visibles en la pared, mientras que la otra indicó no haber recibido copia ni explicación formal.

- Uso de pruebas con tinta fluorescente y luz UV: El 100% respondió que no se utilizan pruebas con tintas o marcadores fluorescentes ni verificación con luz ultravioleta para evaluar la efectividad de la limpieza en su área.
- Supervisión de limpieza: El personal de enfermería encuestado (100%) reportó no participar ni supervisar la verificación de la limpieza en sus áreas de trabajo, lo cual sugiere una falta de involucramiento en este proceso.
- Percepción sobre suficiencia de la limpieza para prevenir infecciones: La totalidad de los encuestados cree que los procedimientos de higiene actuales del hospital son adecuados. Los elementos que consideran más importantes para mantener este nivel son el trabajo en equipo, la constancia, la coordinación apropiada y la solución rápida de las deficiencias.
- Disponibilidad de tiempo y recursos para limpieza: La totalidad de los encuestados considera que el personal tiene el tiempo y los recursos convenientes para trabajar adecuadamente. Resaltan que los productos de limpieza y otros materiales están completamente disponibles para asegurar un buen trabajo.
- Ante la pregunta sobre posibles mejoras para fortalecer la limpieza y prevenir infecciones en su área, el 100% del personal de enfermería encuestado manifestó no identificar deficiencias ni necesidades de cambio, indicando que las prácticas actuales son consideradas suficientes y adecuadas. Esta percepción refleja un nivel de conformidad con los procedimientos implementados; sin embargo, también podría evidenciar una falta de espacios de retroalimentación crítica que permitan identificar oportunidades de optimización más allá de la experiencia cotidiana.

RESULTADOS PARCIALES DE LA ENCUESTA AL PERSONAL DE ENFERMERÍA

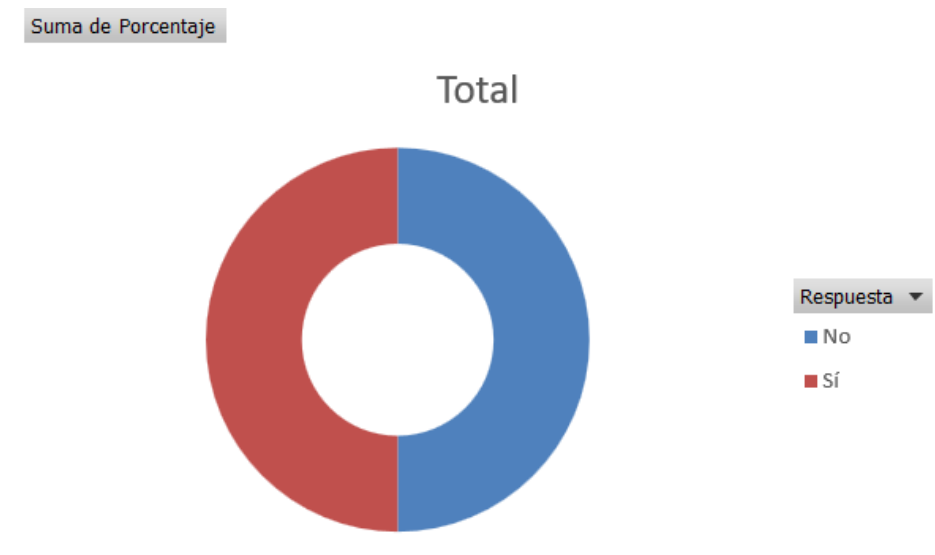


Figura 14: Respuestas a la pregunta: “¿Ha recibido capacitación sobre prevención de IAAS relacionada con la limpieza hospitalaria?”

Fuente: Elaboración propia.

La mitad de los encuestados reportó haber recibido capacitación en prevención de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) relacionadas con la limpieza hospitalaria, mientras que la otra mitad no la tuvo. De los que sí fueron capacitados, la formación parece ser escasa: una persona dijo haberla recibido en otro lugar y otra asistió a una sola sesión hace un mes.

Estos datos muestran una falta de consistencia en la formación, lo que podría afectar la aplicación correcta de los protocolos y qué tan bien se previenen las infecciones en las áreas más importantes.

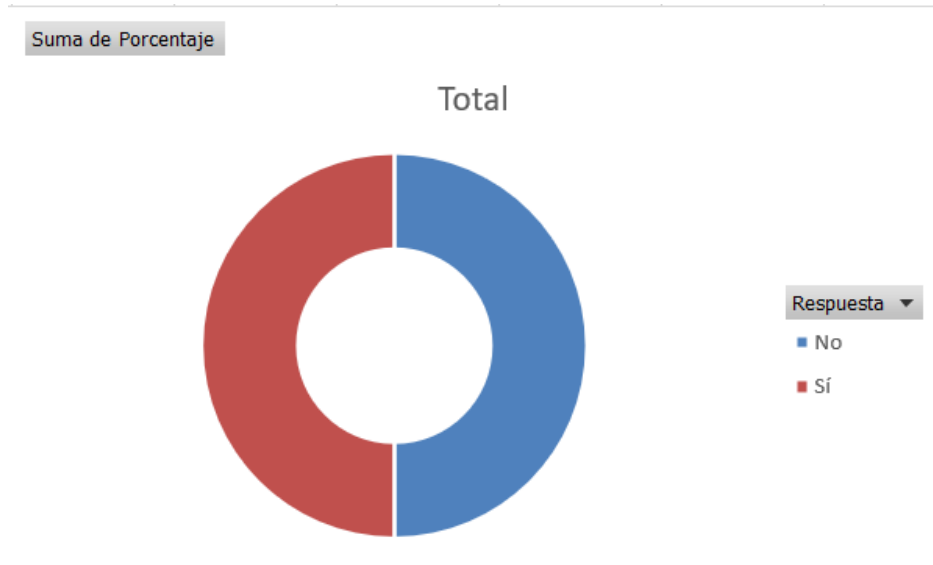


Figura 15: Respuestas a la pregunta: "¿En su área se utilizan checklists para verificar el cumplimiento de la limpieza?"

Fuente: Elaboración propia.

La encuesta muestra que la mitad del personal de enfermería usa listas de verificación para asegurarse de que la limpieza se realice correctamente, mientras que la otra mitad no las utiliza. El personal que sí utiliza comentó que la enfermera circulante es quien rellena la lista, lo que implica que el personal de enfermería está directamente involucrado en supervisar que la limpieza se realice adecuadamente.

Estos datos sugieren que no todos usan listas de verificación de forma consistente. Esta falta de un estándar común podría hacer que no se sigan los protocolos de la misma manera y que la supervisión no sea tan buena.

ENCUESTAS AL PERSONAL DE LIMPIEZA

La encuesta aplicada al personal de limpieza se realizó a dos participantes, una con el cargo de auxiliar de limpieza y otra identificada únicamente como personal de limpieza general. Ambas se desempeñan principalmente en la Unidad de Recuperación Postanestésica (PACU), lo que les permite tener una visión directa de los procedimientos de aseo en un área crítica. En cuanto a la experiencia laboral, una tiene entre uno y tres años de práctica, mientras que la otra supera los seis años de experiencia en el ambiente hospitalario. Esta diferencia de perfiles ayuda a tener perspectivas distintas sobre los protocolos, la supervisión y la forma en que se limpian las áreas del hospital.

Para mejorar la claridad de los resultados, estos se organizan en dos secciones: primero, se presentan las respuestas unánimes (100%), y luego, aquellas donde se identificaron diferencias en las percepciones o prácticas reportadas.

RESULTADOS CON CONSENSO TOTAL (100%) – PERSONAL DE LIMPIEZA

- Aplicación de técnicas diferenciadas según el tipo de superficie: Todo el personal de limpieza afirmó que siempre emplea técnicas distintas según el tipo de superficie a limpiar. Por ejemplo, usan un trapo con agua o Bioc5 para mesas, puertas y manijas, y aplican cloro en paredes durante las limpiezas terminales. Esto indica que poseen un buen conocimiento práctico sobre el uso de los productos y los métodos adecuados para cada área.
- Uso de productos desinfectantes aprobados por el hospital: Todos los participantes afirmaron que siempre utilizan desinfectantes aprobados por el hospital en áreas importantes. Algunos de los productos mencionados fueron Bio5, Brisa Ultra y Cloro, lo que evidencia que el personal conoce y emplea los insumos adecuados para garantizar una correcta limpieza.
- Equipos de protección (EPP): El 100 % del personal reportó que siempre usan el equipo de protección necesario cuando realizan sus labores de limpieza. Esto incluye mascarillas, gorros, guantes y botas, lo que demuestra que están en cumplimiento con el uso del equipo obligatorio. Esto quiere decir que las reglas de seguridad se están siguiendo al pie de la letra.

- Uso de listas de verificación: Todos contestaron que no usan listas para verificar que las tareas de limpieza se hayan hecho correctamente. Esta falta de revisión puede comprometer la estandarización de los procesos y dificultar la detección de deficiencias en las prácticas de higiene del hospital.
- Percepción sobre la suficiencia de la limpieza actual: Todos los empleados piensan que la limpieza que se está haciendo es suficiente para evitar infecciones en el hospital. Mencionan que lo más importante para sostener este nivel es que la limpieza se hace diariamente en cada turno y que trabajan en equipo. La constancia y la colaboración son clave para tener una buena limpieza.
- Carga de trabajo y calidad de la limpieza: Los participantes manifestaron que cuentan con el tiempo suficiente para efectuar una limpieza profunda de manera diaria. Señalaron que los factores clave para garantizar la calidad del proceso son el trabajo en equipo y la disposición individual para cumplir con la tarea. Estos hallazgos evidencian que tanto la colaboración entre compañeros como la motivación personal resultan determinantes para lograr una alta eficacia en las labores de higiene.
- Uso de tinta fluorescente para verificar la limpieza: El total de encuestados dijo que no usan tinta fluorescente ni luz ultravioleta (UV) para verificar la efectividad de la limpieza. No usar estas pruebas representa un problema, ya que se recomienda usarlas a nivel internacional para evaluar con precisión si se están quitando los contaminantes en las áreas más importantes de los hospitales.
- Propuestas de mejora: Todos los participantes dijeron que no consideran necesario introducir cambios en la forma en que actualmente se ejecutan las labores de limpieza. Indicaron que todos los procedimientos se están haciendo como se deben y que no ven ninguna deficiencia en su aplicación.

RESULTADOS PARCIALES DE LA ENCUESTA AL PERSONAL DE LIMPIEZA

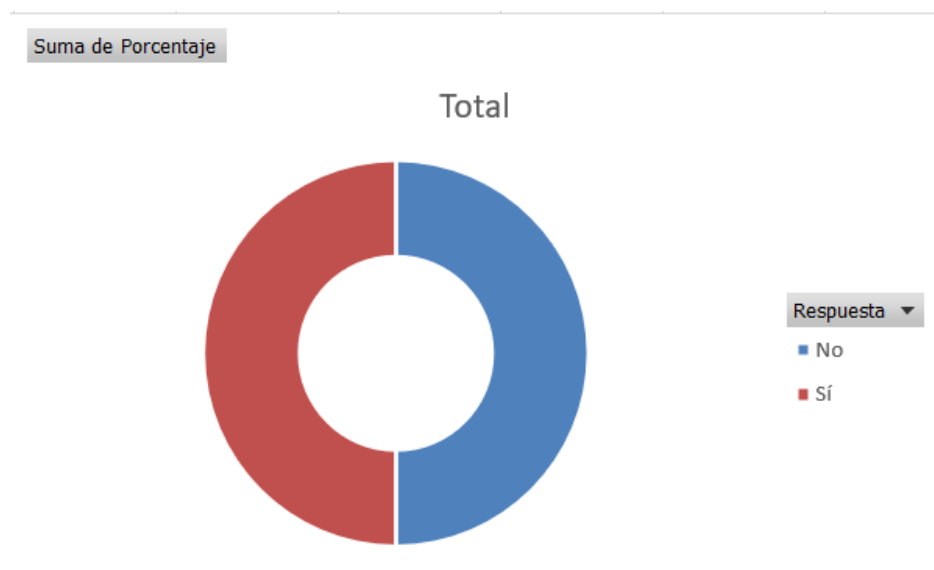


Figura 16: Respuestas a la pregunta: "¿Recibe instrucciones diarias sobre las áreas que debe limpiar?"

Fuente: Elaboración propia.

La mitad del personal de limpieza afirma que se les dan instrucciones diarias sobre qué zonas deben limpiar, pero la otra mitad dice que no. Quienes reciben instrucciones dicen que las instrucciones son transmitidas de forma verbal y escrita. Este hallazgo evidencia una falta de estandarización en la comunicación de tareas, lo que podría afectar a que la limpieza sea igual de buena en todas partes.

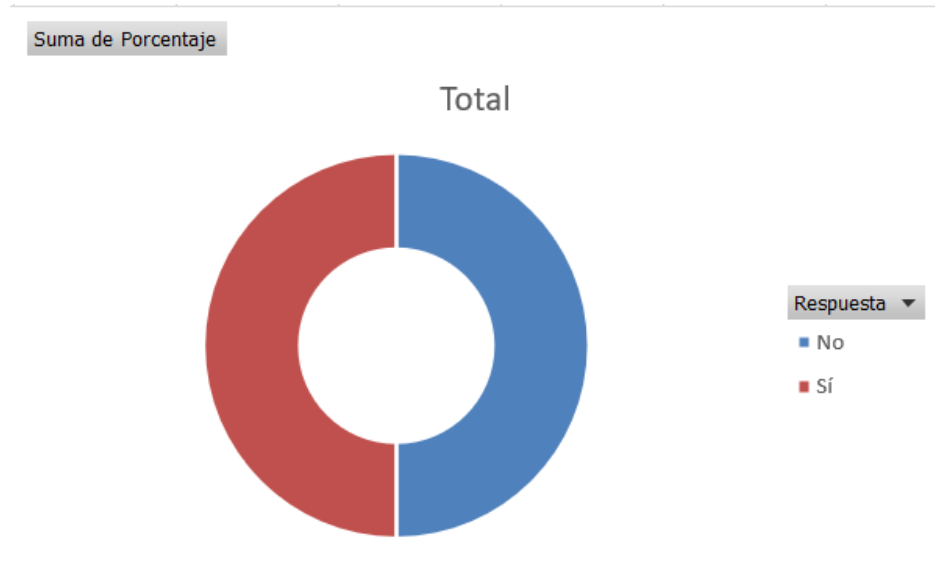


Figura 17: Respuestas a la pregunta: "¿Cuenta con protocolos escritos de limpieza específicos para cada área crítica?"

Fuente: Elaboración propia.

La mitad del personal de limpieza afirmó tener protocolos de limpieza escritos para cada área crítica, pero la otra mitad dijo que no. Los que sí tienen los protocolos indicaron que los actualizan a diario. Esto muestra que no hay uniformidad en las instrucciones formales, lo que puede causar diferencias en cómo se limpia y afectar la higiene del hospital.

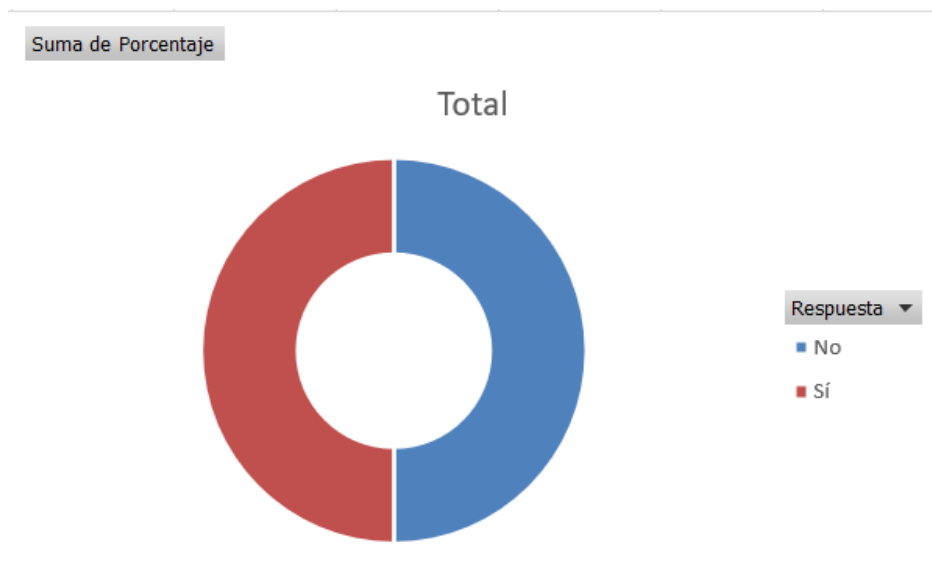


Figura 18: Respuestas a la pregunta: "¿Se le capacita de forma periódica en limpieza hospitalaria y control de infecciones?"

Fuente: Elaboración propia.

La mitad del personal de limpieza dijo que recibe capacitación regular en limpieza hospitalaria y control de infecciones, pero la otra mitad dijo que no recibe ninguna. Los que sí reciben capacitación dijeron que solo es una vez al año o cuando se dan instrucciones específicas. Esto muestra que no hay un sistema regular de capacitación, lo que podría significar que no están al día con la información y no aplican los protocolos correctamente en áreas importantes.

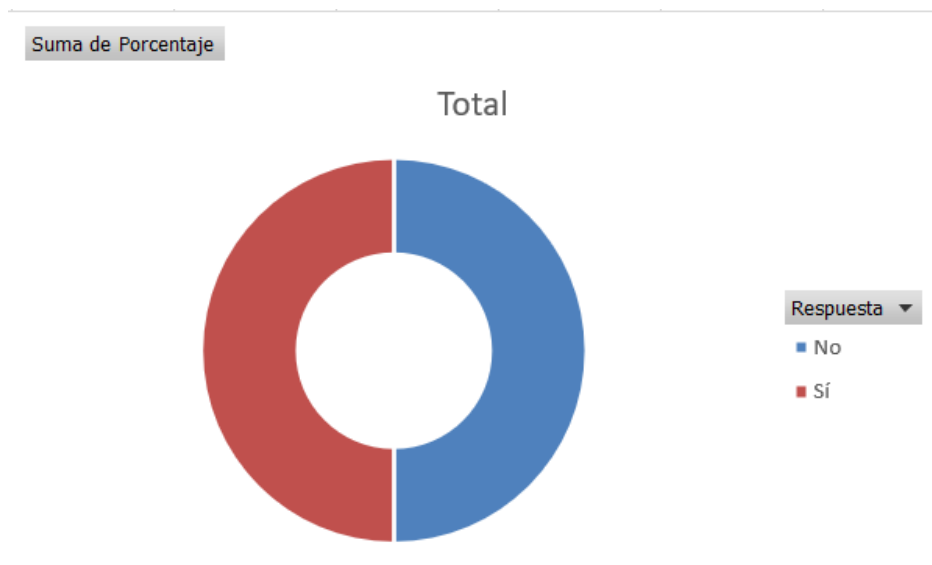


Figura 19: Respuestas a la pregunta: "¿Su trabajo es supervisado regularmente por un encargado o supervisor?"

Fuente: Elaboración propia.

La mitad del personal encuestado dijo que sí los supervisan, pero la otra mitad dice que no tienen esa revisión de forma constante. Los que sí son supervisados comentan que tanto enfermeras como personal de limpieza lo hacen, y que esto pasa cada vez que un paciente se va. Este hallazgo evidencia que, aunque existe un esfuerzo de supervisión en ciertos casos, no se ha logrado establecer un mecanismo estandarizado, lo que podría afectar la uniformidad en el cumplimiento de los protocolos de limpieza en áreas críticas.

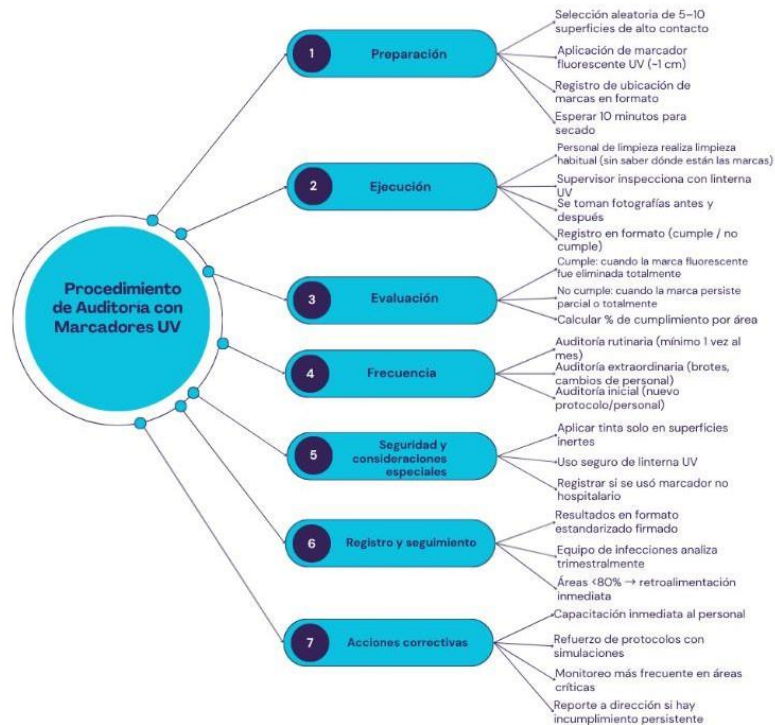


Figura 20: Flujograma del Procedimiento para la Verificación Objetiva de Limpieza Hospitalaria con Marcadores Fluorescentes UV”

Para complementar los resultados, la verificación con marcadores fluorescentes UV se ejecutó siguiendo un procedimiento estandarizado. Este procedimiento incluye la selección aleatoria de superficies de alto contacto, la aplicación del marcador, la limpieza habitual por parte del personal sin conocimiento de las áreas señaladas, y la posterior inspección con linterna UV para registrar la eliminación de las marcas. El proceso se resume en el diagrama de flujo presentado. El protocolo completo está disponible en los anexos para su consulta.

VI. Discusión

Los hallazgos de este estudio muestran que la estimación del cumplimiento depende del método de verificación utilizado. En el Hospital A, los checklists y la autoevaluación reportaron mayores niveles de adherencia que la verificación con tinta fluorescente; en cambio, en el Hospital B la fluorescencia alcanzó el valor más alto de cumplimiento (61.0 %), superando al checklist visual (43.7 %). Esta discrepancia método-dependiente concuerda con lo reportado en la literatura, donde la inspección visual y el autorreporte tienden a sobrestimar la limpieza, mientras que los métodos objetivos como el marcador fluorescente o la medición de ATP revelan fallas que pasan inadvertidas en auditorías convencionales (Chen et al., 2021; Burnham et al., 2020).

La mejoría relativa observada con fluorescencia en el Hospital B es coherente con intervenciones multimodales donde la auditoría combinada con retroalimentación logró mejorar de manera sostenida el desempeño del personal, especialmente en áreas críticas como la UCIN (Browne & Mitchell, 2023). Estudios cuasiexperimentales han demostrado que el uso del marcador UV como herramienta de feedback práctico incrementa la eliminación de residuos y reduce brechas en superficies críticas, en comparación con el control visual aislado (Burnham et al., 2020).

En cuanto a factores humanos, el estudio identificó un mejor apego a protocolos en personal recientemente contratado. La literatura reciente subraya que el rendimiento en limpieza ambiental depende de elementos organizacionales como la capacitación periódica, la supervisión activa y la cultura de seguridad. Cuando existen ciclos de entrenamiento y retroalimentación inmediata, el cumplimiento mejora de forma sostenida (Browne & Mitchell, 2023). Esto respalda la conclusión de que la adherencia no depende exclusivamente de los recursos materiales, sino también de sistemas de gestión y motivación.

Respecto a la comparación entre métodos objetivos, diversos estudios muestran que el uso de fluorescencia UV y ATP no es intercambiable. Mientras que el marcador fluorescente evalúa principalmente la acción mecánica de la limpieza, el ATP aproxima la biocarga residual; por ello, sus resultados no siempre correlacionan punto a punto, pero se complementan para dirigir mejoras (dos Santos Oliveira et al., 2021; Niephaus et al., 2024). Este hallazgo explica por qué, aun con altos puntajes visuales o de autoevaluación, en este estudio persistieron residuos detectados

en superficies críticas.

Las encuestas reflejaron una percepción de buen cumplimiento, pero la verificación objetiva mostró una brecha entre lo que el personal cree y lo que realmente ocurre en la práctica. Esta sobreconfianza del autorreporte ha sido documentada previamente: la observación del desempeño y la inspección visual suelen clasificar como adecuadas prácticas que fallan al contrastarse con ATP o fluorescencia (Chen et al., 2021). Por ello, la triangulación de encuestas, checklists y verificación objetiva se reafirma como una estrategia más robusta para evaluar la limpieza hospitalaria.

Finalmente, este estudio presenta limitaciones, entre ellas la evaluación restringida a dos hospitales, la ausencia de muestreo microbiológico y el posible sesgo de deseabilidad social en encuestas. Estas limitaciones coinciden con lo señalado en la literatura: la fluorescencia valida el proceso de limpieza, pero no confirma directamente la reducción de patógenos; para ello se requiere complementar con microbiología ambiental o indicadores clínicos de IAAS (Niephaus et al., 2024).

A pesar de estas limitaciones, los resultados aportan evidencia práctica de que las estrategias multimodales y la gestión de factores humanos son determinantes para cerrar la brecha entre protocolo escrito y práctica real. Los hospitales privados no deben confiar únicamente en su infraestructura, sino reforzar sistemas de supervisión y auditoría; por su parte, los hospitales públicos pueden demostrar que, con capacitación y seguimiento adecuados, es posible alcanzar estándares más altos de limpieza hospitalaria. En conclusión, los recursos materiales, aunque importantes, no garantizan por sí solos el cumplimiento de los protocolos; es la interacción con factores humanos e institucionales la que determina en mayor medida la eficacia de las prácticas de higiene y desinfección.

Un aspecto importante para resaltar es que los materiales son de bajo costo y de fácil acceso para la verificación objetiva. De nuevo, esto refuerza la aplicabilidad de esta estrategia en diferentes hospitales. La linterna de luz ultravioleta portátil puede costar de 300 a 500 HNL y el bote de tinta fluorescente invisible de 200 a 300 HNL, con el cual se gastan estimadamente 10 ml por 24 superficies. Las estimaciones son muy inferiores en comparación con otros métodos de bioluminiscencia por ATP o cultivos microbiológicos, que requieren de equipos costosos, generan

altos costos por cada análisis. La estrategia, en este sentido, representa una opción barata, fácil y fácil de replicar, ideal para hospitales que no cuenten con presupuesto alto.

La viabilidad práctica de este estudio es, sin duda, uno de sus aspectos más importantes. Las directrices y los documentos científicos que apoyaron el análisis se originaron en fuentes de acceso abierto. De esta manera, se asegura que el conocimiento utilizado en el análisis se podrá consultar y reproducir sin ningún tipo de restricciones. También, los materiales para la verificación objetiva, como la tinta fluorescente y la linterna UV, son muy económicos y de fácil acceso. Esto, sin duda, potencia la posibilidad de llevar este tipo de auditorías a hospitales públicos y privados, incluso en escenarios de ajuste de recursos. De esta forma, los resultados ofrecen, no sólo evidencia científica, sino también una propuesta práctica, que se puede implementar para mejorar de manera sostenible los programas de control sobre la limpieza de los hospitales y, como consecuencia, el riesgo de presentar infecciones asociadas a la atención en salud.

VI.1 Implicaciones Y Recomendaciones

Los hallazgos, junto con el contexto actual, la prevención de infecciones y el manejo de hospitales, aportan a la investigación de casos recientes. Primero, el seguimiento de protocolos no siempre obedece a elementos de contexto económico; eso depende de factores humanos, institucionales o culturales predominantes, como compromisos, apoyo a la supervisión e inclusive auditorías objetivas. El caso de un hospital público (Hospital B) que es capaz de sobrepasar el desempeño en la eliminación de la tinta fluorescente de un centro privado (Hospital A) enfatiza que existen contextos donde la limpieza de calidad se puede obtener siempre que se tenga un bajo nivel de disciplina organizativa; el cumplimiento de procedimientos no es riguroso.

La falta de enfoques claros sobre cómo adaptar lo que se puede implementar en el hospital hace que surjan varios desafíos. Integrar cuestionarios, listas de verificación visual y encuestas a empleados con técnicas fluorescentes reveló brechas que no podrían ser detectadas por un solo instrumento. Es claro que la inspección visual, si se la observa en absoluto, tiende a difuminar el cumplimiento excesivo, y la verificación objetiva con la tinta fluorescente, como se mencionó anteriormente, es un recurso útil pero económico para complementar la formación del personal y la retroalimentación sobre la práctica.

Con base en tales implicaciones, se proponen las siguientes recomendaciones.

- Realizar auditorías multimodales en hospitales públicos y privados, en la medida de lo posible, con el uso de la tinta fluorescente para la verificación visual y encuestas para lograr una imagen continua y coherente de hasta qué punto se cumplen los protocolos de limpieza.
- La continuidad de la formación para el personal de limpieza y enfermería debe integrar enfoques de retroalimentación en tiempo real (por ejemplo, marcadores o tintas fluorescentes) para que los trabajadores puedan ver y autocorregir su rendimiento en tiempo real sobre las deficiencias.
- En los hospitales privados, se debe fortalecer la supervisión y limitar la dependencia de las prácticas habituales para que el cumplimiento de los protocolos se mantenga de manera autoevidente y rigurosa.
- Motivación del personal con bonificaciones por ser empleado del mes, con el objetivo de construir una cultura institucional de limpieza y desinfección, y que el cumplimiento de los protocolos, en los primeros niveles, se prolongue en el tiempo, con acompañamiento y seguimiento sistemático.
- Obtener fondos de parte de las entidades regulatorias para que, en futuras investigaciones, se incluyan insumos como geles fluorescentes hospitalarios, para lograr mínimamente los estándares internacionales de higiene del ambiente.

Finalmente, analizando más allá los métodos tradicionales que se evaluaron en esta investigación, se debe considerar incorporar nuevas tecnologías que proporcionen un control más automatizado y objetivo de la limpieza en los hospitales. Según Viso.ai, la visión por computadora en la limpieza hospitalaria, con la ayuda de algoritmos de deep learning, puede escanear y evaluar las habitaciones, la desinfección de las superficies y procesos, detectando contaminación y optimizando su limpieza.

Este tipo de herramientas puede detectar de manera automatizada la suciedad, el polvo en superficies y el incumplimiento de los procedimientos de desinfección en tiempo real. Esto representa la posibilidad de monitorear en tiempo real las superficies y áreas de alto contacto. Su uso en los hospitales tendría el impacto de automatizar la parte del control que utiliza los métodos

tradicionales de esta investigación (checklists y tinta fluorescente) y permitiendo la detección precisa de áreas que necesiten limpieza adicional (Viso.ai, 2025).

La visión artificial podría también utilizarse para controlar el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad, uso de EPP y de la técnica de asepsia, lo que aumentaría la trazabilidad de los procesos y disminuiría el riesgo de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). En este sentido, la incorporación de inteligencia artificial se perfila como una estrategia futura prometedora para la optimización del control de la limpieza hospitalaria.

VI.2 Limitaciones Del Estudio

El estudio en cuestión tiene algunas limitaciones que habría que tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados. En primer lugar, la investigación se limitó a la realización de dos hospitales de la ciudad de San Pedro Sula, lo cual limita la posibilidad de generalizar los resultados a nivel nacional. La consideración de otras instituciones de diferente complejidad y localización geográfica habría proporcionado una perspectiva más realista de la situación en Honduras.

En segundo lugar, aunque la técnica de marcadores o tintas fluorescentes fue utilizada como método objetivo de validación, el insumo utilizado corresponde a una tinta invisible UV de uso recreativo, comúnmente empleada en eventos para marcar la piel o superficies, y no a un producto diseñado específicamente para auditorías hospitalarias. Este tipo de tinta tiene limitaciones importantes: su composición no fue desarrollada para entornos clínicos, no cuenta con el apoyo de guías internacionales y no tiene autorización de seguridad para su uso en hospitales, en contraste con geles fluorescentes validados como DAZO® (Ecolab) o el Clinell EvaluClean™ (GAMA Healthcare).

Por lo tanto, aunque la técnica de fluorescencia sigue siendo una técnica utilizada y citada en la literatura, la elección del insumo es una limitación metodológica que debe tenerse en cuenta. Otra de las limitaciones es la ausencia de cultivos microbiológicos de superficie que hubieran proporcionado la posibilidad de correlacionar la eliminación de residuos y la disminución efectiva de microorganismos patológicos. El uso de este enfoque no fue práctico en este caso, ya que los costos involucrados eran excesivamente altos y estaban más allá de los recursos disponibles.

Tal situación es un escenario típico en el entorno hospitalario de los países en desarrollo, donde la situación económica prevalente limita la disponibilidad de técnicas diagnósticas avanzadas. Aun así, la ausencia de cultivos no invalida la investigación, ya que el objetivo principal de la resolución era evaluar el cumplimiento de los protocolos de limpieza utilizando, entre otros, listas de verificación costo-efectivas, encuestas y la técnica fluorescente que, según la literatura internacional, ha sido validada en auditorías de higiene ambiental.

Finalmente, se deben tener en cuenta los sesgos potenciales en las encuestas realizadas entre el personal de limpieza y enfermería. Este cuestionario de autocompletado invitó a algunos encuestados a dar respuestas "socialmente aceptables" o "deseables socialmente", intentando ocultar la verdad más desfavorable y/o posiblemente enfrentarse a medidas punitivas. Además, el período de limitación del estudio y la restricción de recursos impusieron un techo en la extensión de las observaciones de campo que, en un análisis comparativo, abarcaron numerosos hospitales, lo que puede haber obstaculizado la profundidad de la consideración del análisis.

Estas limitaciones refuerzan la necesidad de implementar métodos de evaluación multimodal accesibles y costo-efectivos, que permitan a los hospitales mejorar el control de la limpieza aún en entornos con restricciones de recursos.

VII. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió analizar de manera integral el nivel de cumplimiento de los protocolos de limpieza hospitalaria en áreas críticas, así como la percepción y prácticas del personal responsable de estas tareas. Usando auditorías técnicas, encuestas y una revisión con tinta fluorescente UV, se generaron resultados que responden al objetivo general y a los objetivos específicos planteados. Aquí están las conclusiones más importantes del estudio, organizadas por objetivos.

VII.1 Conclusión General

El análisis confirmó que, aunque los hospitales de San Pedro Sula tienen protocolos ya preestablecidos de limpieza y desinfección, todavía hay problemas importantes con su cumplimiento y cómo se verifican. Al usar auditorías técnicas, encuestas y marcar superficies de alto contacto con tinta fluorescente, se observó que la inspección visual tiende a sobrestimar la eficacia de la limpieza. La verificación con luz UV mostró fallas graves que podrían aumentar el riesgo de infecciones asociadas a la atención médica (IAAS).

Estos resultados muestran que es necesario mejorar la capacitación constante, la supervisión y el uso de métodos objetivos de validación para que esta sea una parte clave y medible de los programas para controlar infecciones en hospitales.

VII.2 Conclusiones Parciales

- En el Hospital A, se notó una diferencia entre la evaluación objetiva y la opinión del personal. La revisión visual del auditor mostró un cumplimiento del 63%, mientras que el encargado reportó un 75% en su autoevaluación, lo que sugiere una sobreestimación de los procedimientos. Sin embargo, la prueba con tinta fluorescente UV reveló un promedio de solo el 47%, inferior al estándar internacional recomendado de $\geq 80\%$. Se encontraron fallos en áreas críticas de alto contacto, como interruptores y bombas de infusión, lo que indica que se deben mejorar la supervisión y estandarización de los procesos de limpieza. En el Hospital B, la auditoría visual reportó un cumplimiento del 43.5%, inferior al 57.6% estimado por el encargado, lo que sugiere una sobrevaloración de los procedimientos. La verificación

UV obtuvo un 83% de éxito en la limpieza terminal, aunque la limpieza diaria bajó a 54% y 45%, indicando problemas en la rutina. También se encontraron fallas en equipos como el monitor de signos vitales, lo que resalta la importancia de mejorar la supervisión diaria en áreas críticas de alto contacto. En general, las listas de verificación mostraron que, aunque se siguen los procedimientos, se identificaron inconsistencias importantes en la ejecución y documentación de las tareas de limpieza en áreas críticas. Los resultados reflejan diferencias notorias entre cómo se evalúa el personal y cómo se verifica de forma independiente, lo que quiere decir que se piensa que se están cumpliendo mejor de lo que realmente se cumplen las normas. Estos resultados indican que es necesario tener auditorías técnicas estandarizadas y mejorar la supervisión continua para asegurar que las prácticas de limpieza cumplan con los estándares nacionales e internacionales de forma real y constante.

- Las encuestas al personal de limpieza y enfermería presentan una opinión favorable sobre sus labores, pero revelaron déficits en formación, supervisión y uniformidad. El 100% afirmó conocer los protocolos y usar equipo de protección personal (EPP), lo que indica acatamiento básico de las normas de seguridad. Sin embargo, solo la mitad había recibido formación en infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) y el 50% no usa listas de verificación, lo que dificulta el seguimiento de los procesos. Además, la mitad del personal de limpieza afirmó no recibir instrucciones diarias ni tener protocolos escritos al día, y la misma proporción no cuenta con supervisión continua. Estos datos sugieren que, pese al compromiso diario, la impresión de suficiencia exagera los resultados reales y no coincide con lo hallado en auditorías técnicas y pruebas con luz ultravioleta. Por lo tanto, es clave realizar capacitaciones periódicas, actualizar los protocolos escritos y estandarizar la supervisión para afianzar la autoevaluación y asegurar el cumplimiento de los estándares internacionales.
- La prueba con tinta fluorescente UV mostró que, aunque a simple vista la limpieza parecía efectiva, muchas superficies de alto contacto aún tenían restos de tinta después de la limpieza regular. Esto evidencia que es necesario hacer auditorías técnicas más uniformes y mejorar la forma en que se supervisa el trabajo día a día. Así, se asegura que la limpieza se

haga siempre como dicen las normas nacionales e internacionales. Las fotos reflejan claramente los errores y que lo que el personal piensa que está limpio no siempre lo está en realidad. Por ello, es vital que se revise la limpieza con métodos que no dependan solo de lo que se ve, para así asegurar una mejor higiene y bajar el riesgo de infecciones asociadas a la atención en salud.

Acciones recomendadas:

- Garantizar capacitaciones continuas y actualizadas, especialmente en IAAS.
- Establecer el uso obligatorio de listas de verificación y protocolos escritos actualizados.
- Intensificar la supervisión diaria en áreas críticas mediante controles objetivos estandarizados.
- Realizar auditorías periódicas con métodos objetivos, como luz UV, para confirmar la validez de la limpieza.

VIII. RECOMENDACIONES

VIII.1 Recomendaciones Para el Hospital A

- Fortalecer los programas de capacitación continua para el personal de limpieza y enfermería, asegurando la aplicación constante de protocolos según la normativa nacional y las guías internacionales (OMS, OPS, ISO).
- Mejorar la trazabilidad de los procesos de higiene documentando las rutinas diarias y fortaleciendo la supervisión por parte de los jefes de área.
- Realizar verificación de limpieza constantemente con tinta o geles fluorescentes adecuados a fin de evaluar con mayor precisión y confiabilidad la eficacia de las labores de limpieza.

VIII.2 Recomendaciones Para el Hospital B

- Realizar auditorías internas periódicas utilizando listas de verificación estandarizadas para evaluar el cumplimiento de las prácticas de limpieza y desinfección en áreas críticas.
- Asegurar la disponibilidad y calidad de los insumos y equipos de limpieza.
- Realizar verificación de limpieza constantemente con tinta o geles fluorescentes adecuados a fin de evaluar con mayor precisión y confiabilidad la eficacia de las labores de limpieza.

VIII.3 Recomendaciones Para Las Entidades Regulatorias

- Para desarrollar y modernizar las directrices nacionales, se recomienda incorporar aspectos de la OMS, OPS e ISO 14698-1, particularmente los métodos objetivos de validación de limpieza (tinta fluorescente, hisopados microbiológicos y pruebas de ATP).
- Para proporcionar una supervisión estandarizada y continua, es necesario establecer auditorías nacionales obligatorias con listas de verificación homogéneas que faciliten la comparación de resultados.
- Con respecto a la formación, el objetivo principal debería ser la integración de programas de formación permanente para el personal de limpieza, enfermería y supervisión, asegurando que todos reciban formación estandarizada y certificada.
- En la sección de trazabilidad y digitalización de registros, se debería exigir a los hospitales

documentar electrónicamente las rutinas de limpieza integradas y enviarlas a una agencia central (SESAL) para un análisis comparativo, identificando acciones correctivas.

- Los mecanismos regulatorios deberían ser perspicaces y seguros para incentivar y, cuando sea necesario, penalizar a las instituciones que se queden atrás en el cumplimiento normativo.
- Para la expansión nacional, se debería implementar una vigilancia epidemiológica integrada para proporcionar sistemas automatizados para la detección de brotes y evaluar el impacto de la limpieza en la incidencia de IAAS.

VIII.4 Recomendaciones Para Investigaciones Futuras

- Ampliar la muestra evaluada de hospitales, incluyendo instituciones públicas y privadas de diversa complejidad para obtener una imagen más representativa a nivel nacional.
- Realizar análisis longitudinales para observar la evolución del cumplimiento de las normativas a lo largo del tiempo y su impacto en las IAAS.
- Validar los resultados de las listas de verificación y los marcadores o tintas fluorescentes utilizando técnicas microbiológicas más avanzadas.
- Examinar la conexión entre la capacitación del personal, la frecuencia de supervisión y los indicadores de seguridad hospitalaria, buscando formular propuestas que favorezcan un control más eficiente y una prevención más eficaz.
- Para futuras investigaciones se debe adquirir un gel fluorescente de grado hospitalario para auditorías, con el fin de obtener un resultado con mayor precisión.

Referencias Bibliográficas

1. Abera, B., et al. (2021). Knowledge, attitude and practice of hospital cleaners towards infection prevention in Gondar, Ethiopia. *PLoS ONE*, 16(8), e0256191. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256191>
2. Agency for Healthcare Research and Quality. (2012). Preventing CLABSI: A Final Report Companion Guide. Chapter 4: The Cost of Central Line–Associated Bloodstream Infections [Accessed July 2025].
3. Aldridge, A., & et al. (2025). Environmental and healthcare personnel sampling to track transmission of *Clostridioides difficile* in intensive care. *Journal of Hospital Infection*, 135, 55-63. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.12.008>
4. Allegranzi, B., Bagheri Nejad, S., Combescure, C., Graafmans, W., Attar, H., Donaldson, L., & Pittet, D. (2011). Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 377(9761), 228-241. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61458-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61458-4)
5. Allegranzi, B., Nejad, S. B., Combescure, C., & et al. (2011). Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 377(9761), 228-241. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61458-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61458-4)
6. AMEIN. (2022). Conoce las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) [Consultado el 10 de octubre de 2025].
7. Ayatollahi, H., et al. (2023). Evaluating the implementation of multimodal cleaning strategies in low-resource healthcare settings: a systematic review. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 12, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s13756-023-01225-3>
8. Bass, L. M., de Meireles, L. H. F., Kiriya, E. J., & et al. (2025). Cost savings of a nationwide project preventing healthcare-associated infections in adult, paediatric and neonatal critical care settings in Brazil: a micro-costing study. *BMJ Open*, 15(4), e097515. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-097515>
9. Birgand, G., Toupet, G., Rukly, S., Antoniotti, G., Deschamps, N., Lepelletier, D., & Lucet, J.-C. (2015). Exponential increase of air contamination with the number of people in
 - a. the operating room: a prospective study. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 36(1), 79-84. <https://doi.org/10.1017/ice.2014.11>

10. Blot, S., et al. (2022). Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive Crit Care Nurs*, 70, 103227. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2022.103227>
11. Boyce, J. M., Havill, N. L., Dumigan, D. G., Balogun, O., & Rizvani, R. (2019). Monitoring the effectiveness of hospital cleaning practices by use of an adenosine triphosphate bioluminescence assay. *Infection Control & Hospital Epidemiology*.
12. Cantu, E. (2020). Las tintas fluorescentes [Consultado el 10 de octubre de 2025].
13. Carías, L., Dubón, R., Díaz, J., & Aguilar, J. (2015). Frecuencia de infecciones nosocomiales en pacientes de la unidad de cuidados intensivos de adultos del Hospital Escuela Universitario, enero a junio de 2014 [Acceso el 25 de julio de 2025]. *Revista Tegucigalpa Médica*, 96, 15-22. <https://www.bvs.hn/TMSP/pdf/TMSP96/pdf/TMSP96.pdf>
14. Carling, P. C., Huang, S. S., Weber, D. J., & Climo, M. W. (2010). *Environmental Cleaning for the Prevention of Healthcare-Associated Infections*. Agency for Healthcare Research; Quality (US). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK316174/>
15. Carling, P. C., Arling-Crow, L., Bartley, J., & et al. (2020). Improving cleaning of the environment surrounding patients in 36 acute care hospitals. *BMJ Quality & Safety*, 29(6), 565-573. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2019-009853>
16. Carling, P., Parry, M. F., Bruno-Murtha, L. A., & Dick, B. (2008). Improving environmental hygiene in 23 acute care hospitals: a pilot study. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 29(11), 1035-1041. <https://doi.org/10.1086/591812>
17. Carter, G., Buultjens, A., Ballard, S., Baines, S., Tomita, T., Strugnell, R., Howden, B., & Stinear, a. T. (2017). Regional spread of KPC-producing *Klebsiella pneumoniae*: Surveillance and molecular epidemiology. *The Lancet Infectious Diseases*, 17(10), 1057-1065. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30328-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30328-7)
18. Cassini, A., Plachouras, D., Eckmanns, T., & et al. (2016). Burden of six healthcare-associated infections on European population health: estimating incidence-based disability-adjusted life years through a population prevalence-based modelling study. *PLoS Medicine*, 13(10), e1002150. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002150>
19. Cassini, A., Högberg, L. D., Plachouras, D., Quattrocchi, A., Hoxha, A., Simonsen, G. S., Colomb-Cotinat, M., Kretzschmar, M. E., Devleeschauwer, B., & Cecchini, M. (2019). Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and

the European Economic Area in 2015: a population-

- a. level modelling analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 19(1), 56-66. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30605-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30605-4)
20. Centers for Disease Control and Prevention. (2010). *Options for Evaluating Environmental Cleaning* (inf. téc.) (Accessed: 2025-09-10). Centers for Disease Control y Prevention. <https://www.cdc.gov/infection-control/media/pdfs/Toolkits-Environmental-Cleaning-Evaluation-2010-P.pdf>
21. Centers for Disease Control and Prevention. (2011). Vital Signs: Central Line–Associated Bloodstream Infections – United States, 2001, 2008, and 2009 [Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR), Vol. 60, No. 8, February 25, 2011. Accessed July 2025].
22. Centers for Disease Control and Prevention. (2019). Clean Hands Count Campaign: Resources and Educational Materials [Accessed July 2025]. <https://www.cdc.gov/handhygiene/campaign/index.html>
23. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Environmental Infection Control Guidelines: Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) [Accessed 2025-08-20].
24. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) & International Confederation of Infection Control Associations (ICAN). (2020). Best Practices for Environmental Cleaning in Healthcare Facilities in Resource-Limited Settings [Accessed July 2025]. <https://www.cdc.gov/hai/prevent/resource-limited/environmental-cleaning-rls-508.pdf> Chen, H., Liu, J., & Zhang, M. (2023). Incidence of Adverse Events in Central Sterile Supply Department: A Single-Center Retrospective Study [PMCID: PMC10443689, PMID: 37614961]. *Risk Management and Healthcare Policy*, 16, 1611-1620. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S423108>
25. Chen, Y. C., et al. (2021). Comparing visual inspection and performance observation for evaluation of hospital cleanliness. *American Journal of Infection Control*, 49(12), 1511-1514. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.07.011>
26. Chen, Y. C., & et al. (2021). Comparing visual inspection and performance observation for evaluation of hospital cleanliness. *American Journal of Infection Control*, 49(12), 1511-1514. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.07.011>
27. Chitnis, A., Holzbauer, S., Belflower, R., Winston, L., Bamberg, W., Lyons, C., Farley, M., Dumyati, G., Wilson, L., & Beldavs, Z. (2013). Epidemiology of community-associated *Clostridium difficile* infection, 2009 through 2011. *JAMA Internal Medicine*, 173(14), 1359-1367.

<https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.7056>

28. Chowdhary, A., Sharma, C., & Meis, J. F. (2018). *Candida auris*: A rapidly emerging cause of hospital-acquired multidrug-resistant fungal infections globally. *PLoS Pathogens*, *14*(5), e1006290. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1006290>
29. *Cleanrooms and associated controlled environments — Biocontamination control — Part 1: General principles and methods*. (2003). International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/25051.html>
30. Clínica Universidad de Navarra. (2023a). Esterilización: qué es la esterilización [Consultado el 10 de octubre de 2025].
31. Clínica Universidad de Navarra. (2023b). Virulencia: definición médica [Consultado el 10 de octubre de 2025].
32. Clínica Universidad de Navarra. (2025a). Adherencia: qué es y definición médica [Consultado el día 10 de octubre de 2025].
33. Clínica Universidad de Navarra. (2025b). Antimicrobiano: qué es y definición médica [Consultado el día 10 de octubre de 2025].
34. Clínica Universidad de Navarra. (2025c). Asepsia: qué es la asepsia [Consultado el 10 de octubre de 2025].
35. Clínica Universidad de Navarra. (2025d). Colonización: definición médica [Consultado el 10 de octubre de 2025].
36. Clínica Universidad de Navarra. (2025e). Inóculo: definición médica [Consultado el 10 de octubre de 2025].
37. Clínica Universidad de Navarra. (2025f). Vector: definición médica [Consultado el 10 de octubre de 2025].
38. Commission, J. (2019). Measuring Quality Performance: The Role of Infection Rates in Accreditation Standards. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, *45*(2), 108-112.
39. Costa, R., et al. (2023). Effectiveness of training for hospital cleaning staff in Brazil: impact on infection prevention knowledge and practices. *Revista Brasileira de Enfermagem*, *76*(4), e20230145. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0145>
40. Crespo, M. e. a. (2016). Barriers to infection prevention and control in long-term care settings: a qualitative study. *American Journal of Infection Control*, *44*(10), 1124-1130.

<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2016.03.008>

41. Dancer, S. J. (2004). How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *Journal of Hospital Infection*, 56(1), 10-15. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2003.09.017>
42. de Basura, C. (2024). Limpieza y desinfección de superficies de alto contacto [Consultado el 10 de octubre de 2025].
43. De Man, T. J., & et al. (2011). Containment of an outbreak of KPC-3-producing *Klebsiella pneumoniae* in an Italian ICU. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 55, 3530-3534. <https://doi.org/10.1128/AAC.05440-11>
44. de Melo, L. S. W., de Abreu, M. V. M., de Oliveira Santos, B. R., das Graças Washington Casimiro Carreiro, M., de Souza, M. F. A. M., de Albuquerque, M. C. A. L., de Lacerda Vidal, C. F., & Lacerda, H. R. (2021). Partnership among hospitals to reduce healthcare associated infections: a quasi-experimental study in Brazilian ICUs. *BMC Infectious Diseases*, 21(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05896-0>
45. de Salud de Chile, M. (2020). Norma Técnica para la Vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud. Consultado el 25 de julio de 2025, desde <https://www.minsal.cl>
46. de Salud de Honduras, S. (2017). Normas y procedimientos nacionales para la prevención y control de infecciones intrahospitalarias. Consultado el 25 de julio de 2025, desde <https://saludpublica.gob.hn>
47. de Salud de Honduras, S. (2018). Normas y procedimientos nacionales para limpieza y desinfección hospitalaria [Acceso el 25 de julio de 2025]. <https://www.bvs.hn/Honduras/Postgrados/Normasyprocedimientosnacionales.pdf>
48. Erasmus, V., & Chen, W. (2023). Perceptions and knowledge of environmental cleaning staff in LMIC hospitals. *Global Health Journal*, 8(1), 10-16.
49. Escuela, H. (2022). Pliego de condiciones para la contratación de servicios de limpieza hospitalaria [Acceso el 25 de julio de 2025]. <https://datosabiertos.oncae.gob.hn/cpc/upload2/B-106-2022%20COMPLETO.pdf>
50. Falagas, M., Rafailidis, P., & Matthaiou, D. (2007). Tigecycline and colistin: last-resort antibiotics for multidrug-resistant bacteria. *Clinical Infectious Diseases*, 44(9), 1323-1331. <https://doi.org/10.1086/513801>
51. Fernández, L., et al. (2024). Assessing knowledge, attitudes and practices in environmental hygiene

in Latin American hospitals. *Infection, Disease Health*, 29(2), 120-127. <https://doi.org/10.1016/j.idh.2023.10.002>

a. [//doi.org/10.1016/j.idh.2023.10.002](https://doi.org/10.1016/j.idh.2023.10.002)

52. for Disease Control, C., & Prevention. (2019). National Healthcare Safety Network (NHSN): Overview and surveillance definitions [<https://www.cdc.gov/nhsn/index.html>].
53. for Disease Control, C., & Prevention. (2020). Environmental Cleaning in Healthcare Facilities. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/environmental/cleaning.html>
54. for Disease Prevention, E. C., & Control. (2023). Healthcare-associated infections acquired in intensive care units - Annual Epidemiological Report for 2021 [Accessed July 2025].
55. Foundation, C. (2016). Clean Hands Count Campaign Launch [Accessed July 2025]. <https://www.cdcfoundation.org/blog-entry/clean-hands-count>
- a. [//www.cdcfoundation.org/blog-entry/clean-hands-count](https://www.cdcfoundation.org/blog-entry/clean-hands-count)
56. Gao, P., & et al. (2023). Risk factors for hospital-acquired infections in intensive care units: a retrospective cohort study based on electronic health records. *BMC Infectious Diseases*, 2.
57. Gidey, K., Gidey, M. T., Hailu, B. Y., Gebreamlak, Z. B., & Niriayo, Y. L. (2023). Clinical and economic burden of healthcare-associated infections: A prospective cohort study. *PLOS ONE*, 18(2), e0282141. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282141>
58. Gidey, K. G., Tekie, M. G., Hailu, B., & Legesse, Y. (2023). Clinical and economic burden of healthcare-associated infections: A prospective cohort study. *PLOS ONE*, 18(2), e0277881. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277881>
59. Gómez, A., et al. (2023). Impacto del fortalecimiento del personal de limpieza en la reducción de IAAS: estudio multicéntrico. *Journal of Hospital Infection*, 134, 55-61. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.02.004>
- a. [//doi.org/10.1016/j.jhin.2023.02.004](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.02.004)
60. Gómez, M., & et al. (2022). Evaluación de la limpieza hospitalaria mediante listas de verificación en centros rurales de América Latina. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46, e112. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35912345/>
61. Google LLC. (2025). Google Sheets [Herramienta de hojas de cálculo en línea]. <https://www.google.com/sheets/about/>
62. Gudiol, C., & et al. (2024). Device-associated healthcare-associated infections in adult intensive care units: a nested case-control study in 87 hospitals. *Journal of Hospital Infection*, 142, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.04.003>
63. Gülsoy, Z., & et al. (2021). The efficiency of cleaning in intensive care units: A systematic review. *Enfermería Intensiva (English ed.)*, 32(2), 72-80. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2021.02.002>

64. Haddadin, Y., Annamaraju, P., & Regunath, H. (2022a). Central Line–Associated Blood Stream Infections [Accessed: 15 July 2025]. En *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430891/>
65. Haddadin, Y., Annamaraju, P., & Regunath, H. (2022b). Central Line Associated Blood Stream Infections (CLABSI). *StatPearls [Internet]*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29489208/>
66. Hall, L., White, N. M., Allen, M., Farrington, A., Mitchell, B. G., Page, K., Halton, K., Riley, a. T. V., Gericke, C. A., Graves, N., & Gardner, A. (2020). Effectiveness of a structured, framework-based approach to implementation: the Researching Effective Approaches to Cleaning in Hospitals (REACH) Trial [Open Access]. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 9(35). <https://doi.org/10.1186/s13756-020-0694-0>
67. Hamed, N., Deif, O., El-Zoka, A., et al. (2024). The impact of enhanced cleaning on bacterial contamination of the hospital environmental surfaces: a clinical trial in critical care unit in an Egyptian hospital. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 13(1), 138. <https://doi.org/10.1186/s13756-024-01489-z>
68. Haque, M., et al. (2020). Strategies to Prevent Healthcare-Associated Infections: A Narrative Overview. *Risk Manag Healthc Policy*, 13, 1765-1780. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S269315>
69. Haque, M., Sartelli, M., McKimm, J., & Abu Bakar, M. (2018). Health care-associated infections - an overview. *Infect Drug Resist*, 11, 2321-2333. <https://doi.org/10.2147/IDR.S177247>
70. Haque, M., Sartelli, M., McKimm, J., & Abu Bakar, S. (2018). Health care-associated infections – an overview. *Infection and Drug Resistance*, 11, 2321-2333. <https://doi.org/10.2147/IDR.S177247>
71. Harding, C. M., Hennon, S. W., & Feldman, M. F. (2018). Uncovering the mechanisms of *Acinetobacter baumannii* virulence. *Nature Reviews Microbiology*, 16(2), 91-102. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.148>
72. Hazel, K., et al. (2021). The other 'C': Hospital-acquired *Clostridioides difficile* infection during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1-2. <https://doi.org/10.1017/ice.2021.3>
73. Holmes, A., Moore, L., Sundsfjord, A., Steinbakk, M., Regmi, S., Karkey, A., Guerin, P., & Piddock, L. (2016). Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance. *The Lancet*, 387(10014), 176-187. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00473-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00473-0)
74. Hu, X., & et al. (2023). Risk factors of healthcare-associated infections in intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 11, 1158231.

<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1158231>

75. INECOL. (2025). La bioluminiscencia y su aplicación en la ciencia [Consultado el 10 de octubre de 2025].
76. Instituto Nacional del Cáncer (NCI). (2025). Desinfectante: definición [Consultado el 10 de octubre de 2025].
77. Kampan, N., Azlan, A., Ali, N., Zaki, R., Ismail, I., Abdullah, R., & Aizat, W. (2019). Bacterial and fungal contaminants in ambient air in operating theatres and critical care areas in a tertiary hospital in Malaysia. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 26(3), 88-98. <https://doi.org/10.21315/mjms2019.26.3.10>
78. Khan, F. A., et al. (2020). Using PDCA cycles to improve the cleaning of shared equipment in intensive care units in UAE. *BMJ Open Quality*, 9(1), e000913. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-000913>
79. KipClin. (2019). ¿Qué es la contaminación cruzada hospitalaria? [Consultado el 10 de octubre de 2025].
80. Laboratorio Lazo. (2025). Hisopados de superficies — Microbiología [Consultado el 10 de octubre de 2025].
81. Lacerda, R. A., Silva, C. P., & et al. (2020). Resultados de la implementación del proyecto LIMPEZA SEGURA en hospitales públicos brasileños. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73(6), e20200090. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0090>
82. Larsen, J. M., Chen, Y., & Baker, R. D. (2023). Early antibiotic exposure alters the gut microbiome and increases the risk of multidrug-resistant infections in neonates. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 42(9), 761-767. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000003912>
83. Leaper, D. J., van Goor, H., Reilly, J., Petrosillo, N., Geiss, H. K., Torres, A. J., & Berger, A. a. (2004). Surgical site infection—a European perspective of incidence and economic burden. *International Wound Journal*, 1(4), 247-273. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2004.00071.x>
84. Lemaire, J., & et al. (2022). Factors influencing environmental sampling recovery of healthcare-associated pathogens. *American Journal of Infection Control*, 50(3), 273-280. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.11.015>
85. Leonard, S., Bonavia, A., Hooper, D., & Stonemetz, J. (2020). The impact of operating room traffic on surgical site infections: a review of the literature. *AORN Journal*, 112(6), 602-617.

<https://doi.org/10.1002/aorn.13046>

86. LLC, G. (2025). Google Forms logo [Accedido el 6 de agosto de 2025]. <https://www.google.com/forms/about/>
87. Loftus, R. W., Dexter, F., Goodale, D. B., McDonald, M., Keech, G., & Brown, J. R. (2020). Evaluation of Ultraviolet C Light for Rapid Decontamination of Anesthesia Work Environments. *Anesthesia & Analgesia*. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004829>
- Loveday, H. P., Wilson, J. A., Hoffman, P. N., Cooper, T., Gilmour, H., & Wilcox, M. H. (2014). Public perception of cleanliness in hospitals: a systematic review and critical interpretive synthesis. *BMJ Quality & Safety*, *23*(3), 202-210. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2013-002218>
88. Luick, L., Thompson, P. A., Loock, M. H., Vetter, S. L., Cook, J., & Guerrero, D. M. (2019). Assessment of percent positive agreement between fluorescent marker method and adenosine triphosphate bioluminescence assay for cleaning monitoring. *American Journal of Infection Control*.
89. Mahomed, S., Kruger, W. H., Perovic, O., Vally, S., Mbelle, N., & Mehtar, S. (2021). Infection prevention and control implementation in low- and middle-income countries: A
- a. scoping review [Open Access]. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, *10*, 118. <https://doi.org/10.1186/s13756-021-00987-8>
90. Mangram, A. J., Horan, T. C., Pearson, M. L., Silver, L. C., & Jarvis, W. R. (1999). Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, *20*(4), 250-278. <https://doi.org/10.1086/501620>
91. Martin, R. M., & Bachman, M. A. (2021). Colonization, infection, and the accessory genome of *Klebsiella pneumoniae*. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, *11*, 709503. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.709503>
92. Martínez, J., et al. (2023). Impact of workforce turnover on cleaning compliance in public hospitals. *American Journal of Infection Control*, *51*(11), 1345-1351. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2023.06.008>
93. Medina, E. (2023). Infecciones asociadas a la atención de salud. *Revista Médica Hondureña*, *91*(Suplemento 2), 63-64. <https://revistamedicahondurena.hn/dmsdocument/302-rmh-opinion-infecciones-asociadas-vol91-suplemento2-2023-pdf>
94. Melo, D. F., & et al. (2024). Frequently touched sites in the intensive care unit environment as reservoirs of bacteria: a cross-sectional study. *BMC Infectious Diseases*, *24*(1), 112.

<https://doi.org/10.1186/s12879-024-09125-y>

95. Merck, S.-A. /. (2025). Bioburden Testing [Consultado el 10 de octubre de 2025]. Microsoft Corporation. (2025). *Microsoft Excel* [Software de hoja de cálculo]. Microsoft.
- a. <https://www.microsoft.com/excel>
96. Mitchell, B. G., & et al. (2020). Cost-effectiveness of an Environmental Cleaning Bundle for the prevention of healthcare-associated infections. *Infection Prevention in Practice*, 2(2), 100069. <https://doi.org/10.1016/j.infpip.2020.100069>
97. Mitchell, B. G., & et al. (2023a). Effect of improving cleaning and disinfection of shared medical equipment on healthcare-associated infections (CLEEN study). *Journal of Hospital Infection*. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.12.012>
98. Mitchell, B. G., Dancer, S. J., Anderson, M., & Dehn, E. (2018). Risk of organism acquisition from prior room occupants: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Hospital Infection*, 100(1), 46-55. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.03.013>
99. Mitchell, B. G., & et al. (2023b). A randomised controlled trial investigating the effect of improving cleaning and disinfection of shared medical equipment on healthcare-associated infections (CLEEN study). *Journal of Hospital Infection*, 134, 124-130. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.12.012>
- a. [//doi.org/10.1016/j.jhin.2022.12.012](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.12.012)
100. Monahan, M., Jowett, S., Pinkney, T., & et al. (2020). Surgical site infection and costs in English hospitals: a systematic review of the economic burden. *BMJ Open*, 10(12), e037837. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037837>
101. Moradali, M. F., Ghods, S., & Rehm, B. H. A. (2020). Pseudomonas aeruginosa lifestyle: A paradigm for adaptation, survival, and persistence. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10, 88. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00088>
102. Moralejo, D., & Jones, C. (2023). Hospital cleaning staff perceptions and their role in infection prevention. *Journal of Hospital Infection*, 129, 22-30.
103. Mulcahy, H., Charron-Mazenod, L., & Lewenza, S. (2008). Pseudomonas aeruginosa bio-film formation and antibiotic resistance. *Journal of Bacteriology*, 190(21), 7101-7109. <https://doi.org/10.1128/JB.00836-08>
104. Munoz-Price, L. S., & et al. (2013). Clinical epidemiology of the global expansion of Klebsiella pneumoniae carbapenemases. *The Lancet Infectious Diseases*, 13(9), 785-796. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70190-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70190-7)

105. Munoz-Price, L., & Quinn, J. (2009). Carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*: clinical impact and infection control measures. *Clinical Infectious Diseases*, 49(7), 979-983. <https://doi.org/10.1086/605562>
106. Nadimpalli, G., et al. (2023). Efficacy of a continuously active disinfectant wipe on the environmental bioburden in the intensive care unit: A randomized controlled study. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 44(12), 2036-2043. <https://doi.org/10.1017/ice.2023.111>
107. Nante, N., Ceriale, E., Messina, G., Lenzi, D., & Manzi, P. (2019). Effectiveness of ATP bioluminescence to assess hospital cleaning: a review of current evidence. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*.
108. Oliveira, R. M. C., de Sousa, A. H. F., de Salvo, M. A., & et al. (2024). Estimating the savings of a national project to prevent healthcare-associated infections in intensive care units. *Journal of Hospital Infection*, 143, 8-17. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.10.017>
109. Oluyomi, A., & et al. (2022). Occupational risk of SARS-CoV-2 exposure among environmental service workers in healthcare: A cross-sectional study. *American Journal of Infection Control*, 50(10), 1121-1128. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2022.06.003>
110. Organización Mundial de la Salud. (2019). *Requisitos mínimos para los programas de control de infección*. OMS.
111. Organización Mundial de la Salud. (2022). *Limpieza ambiental y prevención y control de infecciones en centros de atención de salud en países de ingresos bajos y medianos*. OMS.
112. Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Programa de prevención y control de infecciones*. OPS.
113. Organización Panamericana de la Salud. (2023). Programa regional de prevención y control de infecciones asociadas a la atención en salud [Consultado en julio de 2025].
114. Organization, W. H. (2020a). Antimicrobial resistance: one of the top 10 global public health threats facing humanity [Accessed July 2025].
115. Organization, W. H. (2020b). Environmental cleaning and infection prevention and control in health care facilities in low- and middle-income countries. Consultado el 25 de julio de 2025, desde <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516211>
116. Organization, W. H. (2022a). Clean Hospitals: A global initiative for hospital environmental hygiene. <https://www.who.int/initiatives/clean-hospitals>
117. Organization, W. H. (2022b). Global Report on Infection Prevention and Control [Accessed

July 2025].

118. Padilla, J., & Reyes, A. (2013). Infecciones nosocomiales en el Hospital de Especialidades del Instituto Hondureño de Seguridad Social, 2006–2012 [Acceso el 25 de julio de 2025]. *Revista Médica Hondureña*, 81(2), 90-96. <https://revistamedicahondurena.hn/assets/Uploads/Vol81-2-4-2013-3.pdf>
119. Padula, W., & et al. (2024). Understanding environmental cleaning barriers using the SEIPS model in healthcare settings. *BMJ Open Quality*, 13(1), e002387. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-002387>
120. Panahi, P., Stroh, D. A., Casper, D. S., & Parvizi, J. (2012). The relationship between door openings and airborne bacterial contamination in operating rooms: a systematic review. *American Journal of Infection Control*, 40(4), 278-282. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.05.017>
121. Parry, M. F., Sestovic, M., Renz, C., et al. (2022). Environmental cleaning and disinfection: sustaining changed practice and improving quality in the community hospital. *American Journal of Infection Control*.
122. Pearce, K., et al. (2020). Improving routine cleaning and disinfection of shared medical equipment to reduce healthcare-associated infections: the CLEEN study protocol. *Trials*.
123. Peleg, A. Y., Seifert, H., & Paterson, D. L. (2008). Acinetobacter baumannii infections in ICU: epidemiology and resistance trends. *Clinical Microbiology Reviews*, 21(3), 538-582. <https://doi.org/10.1128/CMR.00058-07>
124. Petty, W. C., Moncure, M., & Latham, G. (2009). Hand hygiene in the postanesthesia care unit: an observational study. *American Journal of Infection Control*, 37(6), 507-512. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2008.11.004>
125. profesional, M. J. L. (2020). ¿Qué es sanitización? [Consultado el 10 de octubre de 2025].
 - a. Ragan, K. M., Kaganov, D. T., Keller, S., & Carling, P. (2012). Improving hospital cleaning compliance using fluorescent markers: results of a multicenter collaborative. *American Journal of Infection Control*, 40(6), 536-539. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.08.013>
126. Reynolds, K. A., & et al. (2022). ATP bioluminescence for assessing hospital surface disinfection: correlation with microbial contamination and cleaning practices. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 43(2), 234-241. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31770539/>
127. Rodríguez, C., Gómez, P., & Lara, S. (2023). Infection rates and risk factors in very low birth weight infants: A multicenter cohort study in Latin America. *BMC Pediatrics*, 23(1),

- a. 122. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03928-0>
128. Rosenthal, V. D. (2021). International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC): A multinational quality improvement initiative to reduce HAIs in developing countries. *Infection Control Hospital Epidemiology*, 42(5), 512-517. <https://doi.org/10.1017/ice.2020.1282>
129. Rosenthal, V. D., Brasil, K., Drumond, M., da Silva, D. M., Montovani, C., da Silva, L. C., Pires, L., Alves, T., Cezário, L., & da Costa Henriques, V. (2021). Reduction of healthcare-associated infections in adult intensive care units: results of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) implementation in Brazil [Open Access]. *BMC Infectious Diseases*, 21(1), 1050. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05896-0>
130. Rosenthal, V. D., & et al. (2021). International Nosocomial Infection Control Consortium report, data summary of 50 countries for 2015–2020: Device-associated module. *American Journal of Infection Control*, 49(12), 1400-1414. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.05.019>
131. Rubi, H., Mudey, G., & Kunjalwar, R. (2022). Catheter-Associated Urinary Tract Infection a. (CAUTI). *Cureus*, 14(10), e30385. <https://doi.org/10.7759/cureus.30385>
132. Salem, M., & Youssef, A. (2024). Environmental surface enhanced cleaning and bacterial contamination in ICU: a clinical trial in Egyptian hospital. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 13(138). <https://doi.org/10.1186/s13756-024-01489-z>
133. Samore, M. H., Mayer, J., Keegan, L. T., & et al. (2020). Fluorescent marking as a method for evaluating cleaning effectiveness in hospitals. *American Journal of Infection Control*, 48(1), 44-50. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.09.011>
134. Santos, A., et al. (2023). Multimodal cleaning intervention in resource-limited hospitals: impact on infection indicators. *International Journal of Infectious Diseases*, 132, 68-75. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2023.04.018>
135. Secretaría de Salud de Honduras. (2004). *Normas y procedimientos nacionales para la prevención y control de infecciones intrahospitalarias* [Documento original entregado por el usuario]. Tegucigalpa, Honduras.
136. Secretaría de Salud de Honduras. (2010). *Normas y procedimientos nacionales para la prevención y control de infecciones intrahospitalarias*. Secretaría de Salud.
137. Secretaría de Salud de Honduras. (2022). *Norma Nacional de Vigilancia de la Salud*. Secretaría de Salud.
138. Servicios, C. (2025). Trazabilidad [Consultado el 10 de octubre de 2025].

139. Shah, O. (2020). Work systems analysis of sterile processing: decontamination and assembly [PMCID: PMC7752140]. *BMJ Systems Engineering*. <https://doi.org/10.XXXX/XXXXX>
140. Sharma, D., Hanumandla, S., & McDonnell, M. (2020). The Role of the Anesthesia Provider in Infection Control and Patient Safety. *Anesthesia Essays and Researches*, 14(3), 379-385. https://doi.org/10.4103/aer.AER_80_20
141. Shuai, J., Liu, M., Hou, J., Chen, Y., & Jiang, J. (2025). Central sterile supply department management on hospital-associated infections: a systematic review and meta-analysis [PMCID: PMC11883770, PMID: 40053002]. *BMJ Open Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.XXXX/XXXXX>
142. Singh, T., & et al. (2020). Impact of ATP bioluminescence monitoring on hospital-acquired infections in intensive care units: a clinical trial. *Journal of Infection and Public Health*, 13(10), 1565-1571.
143. Solutions, G. (2025). ¿Qué son las normas ISO? [Consultado el 10 de octubre de 2025]. Spalding, M. C., Cripps, M. W., & Minshall, C. T. (2017). Ventilator-Associated Pneumonia.
a. *Crit Care Clin*, 33(2), 277-292. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2016.12.009>
144. Srour, H., Mann, O., Yakobson, A., Barel, S., & Steinberg, D. (2023). Fluorescent markers used for monitoring cleaning practices in dental clinics. *Healthcare*, 11(5), 756. <https://doi.org/10.3390/healthcare11050756>
145. Srour, J., Abo-Salem, E., Avni, T., Shacham, M., Ben-David, D., Aravot, D., Shapira, S., & Shapira, N. (2023). Fluorescent markers as an educational tool to improve environmental cleaning in dental clinics. *American Journal of Infection Control*, 51(7), 786-792. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2022.12.009>
146. Surgical Site Infection. (2025).
147. Torres, C., et al. (2023). Supervisión activa como herramienta para sostener la adherencia a limpieza ambiental hospitalaria. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 57, e73. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37295862/>
148. Ulrich, R. S., Zimring, C., Zhu, X., DuBose, J., Seo, Y., Choi, Y. S., Quan, X., & Joseph, A.
a. (2007). A review of the research literature on evidence-based healthcare design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 1(3), 61-125. <https://doi.org/10.1177/193758670700100306>
149. Unilabs. (s.f.). Fomite [Consultado el 10 de octubre de 2025].

150. Unilabs. (2024). ¿Qué es un patógeno? [Consultado el 10 de octubre de 2025].
151. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2014). Evaluación de infecciones asociadas a la atención de salud en la UCI del Hospital Escuela Universitario (enero–junio 2014) [Disponible en: <https://tzibalnaah.unah.edu.hn/handle/123456789/6671>].
152. Chen, Y.-C., Huang, H.-M., Lin, P.-Y., & Shi, Z.-Y. (2021). Comparing visual inspection and performance observation for evaluation of hospital cleanliness. *American Journal of Infection Control*, 49(5), 646–651. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.07.011>
153. Browne, K., & Mitchell, B. G. (2023). Multimodal environmental cleaning strategies to prevent healthcare-associated infections. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 12(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s13756-023-01274-4>
154. Niephaus, V., et al. (2024). Can the adenosine triphosphate (ATP) bioluminescence assay be used as an indicator for hospital cleaning? A pilot study. *Journal of Hospital Infection*, 140, 50–57. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.01.005>
155. Burnham, J. P., Shives, E. R., Warren, D. K., Han, J. H., & Babcock, H. M. (2020). Assessment of percent positive agreement between fluorescent marker and ATPase for environmental cleaning monitoring during sequential application in an intensive care unit. *American Journal of Infection Control*, 48(4), 454–455. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.09.015>
156. Oliveira, B. A. dos S., et al. (2021). Correlation between surface cleaning and disinfection: A study of microbiological culture, ATP test, and visual inspection. *American Journal of Infection Control*, 49(9), 1125–1132. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.12.019>
157. Torres, C., et al. (2023). Supervisión activa como herramienta para sostener la adherencia a limpieza ambiental hospitalaria. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 57, e73. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37295862/>
158. Ulrich, R. S., Zimring, C., Zhu, X., DuBose, J., Seo, Y., Choi, Y. S., Quan, X., & Joseph, A. a. (2007). A review of the research literature on evidence-based healthcare design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 1(3), 61-125. <https://doi.org/10.1177/193758670700100306>
159. Unilabs. (s.f.). Fomite [Consultado el 10 de octubre de 2025].
160. Viso.ai. (2025). Computer Vision in Healthcare [Accedido el 25 de septiembre de 2025].

<https://viso.ai/applications/computer-vision-in-healthcare/>

161. Wadhwa, A., & Al Nahhas, M. F. (2023). *Clostridioides difficile Infection* [Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431054/>]. StatPearls Publishing.
162. Wang, L., Singh, R., & Ochieng, F. (2022). Hand hygiene compliance in neonatal intensive care units: A multicenter observational study in resource-limited settings. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 11(1), 94. <https://doi.org/10.1186/s13756-022-01167-6>
163. Weiner, L. e. a. (2016). Epidemiology of Escherichia coli producing extended-spectrum beta-lactamases and vancomycin-resistant Enterococcus faecium in healthcare settings. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 65, 33-38.
164. Wilson, E., & et al. (2021). Enhanced environmental cleaning and disinfection and neonatal outcomes in a resource-limited setting. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*. <https://doi.org/10.1186/s13756-021-00906-1>
165. World Health Organization. (2011). Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide.
166. World Health Organization. (2016). *Core components for infection prevention and control programmes*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516945>
167. World Health Organization. (2017a). Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-EMP-IAU-2017.12>
168. World Health Organization. (2017b). WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed. *WHO News Release*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28253247/>
169. World Health Organization. (2023). *Environmental cleaning and infection prevention and control in health care facilities in low- and middle-income countries*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240051065>
170. World Health Organization (OMS). (2021). Resistencia a los antimicrobianos [Consultado el 10 de octubre de 2025].
171. World Health Organization (WHO). (2020). Cuidado, limpieza, desinfección y esterilización en el contexto de la COVID-19 [Documento en español; consultado el 10 de octubre de 2025].
172. World Health Organization (WHO). (2023). Core components for infection prevention and control programmes in healthcare [Interim Practical Manual]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240065205>

173. y Autores del estudio, A. (2018). Infecciones del tracto urinario asociadas a sonda vesical [Estudio regional sobre causas de IAAS]. *Revista Clínica de Epidemiología Argentina*. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0025-76802018000400005&script=sci_arttext
174. Zanardo, M., & et al. (2019). Microbial community profiling in intensive care units exposes limitations in infection control practices. *Scientific Reports*, 9(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49671-z>
175. Zayet, S., & et al. (2022). Environmental detection of SARS-CoV-2 in hospital rooms in relation to COVID-19 cases. *International Journal of Infectious Diseases*, 122, 80-83. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.05.018>
176. Zhang, D., & et al. (2022). Evaluating cleaning and disinfection practices in intensive care units using fluorescent markers and ATP testing. *Frontiers in Public Health*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.950762>
177. Zhou, M., Hu, L., & Wang, Y. (2024). Risk factors for nosocomial bloodstream infections in a neonatal intensive care unit: A meta-analysis. *American Journal of Infection Control*, 52(2), 145-153. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2023.11.009>
178. Zimlichman, E., Henderson, D., Tamir, O., & et al. (2013). Health care-associated infections: a meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system. *JAMA Internal Medicine*, 173(22), 2039-2046. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.9763>
179. Zingg, W., Imhof, A., Magill, S. S., & Pessoa-Silva, C. L. (2019). Length of stay, cost, and mortality of healthcare-acquired bloodstream infections in children and neonates: a systematic review and meta-analysis [Accessed July 2025]. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 40(10), 1201-1216. <https://doi.org/10.1017/ice.2019.183>

ANEXOS

Anexos 1. Checklist a Encargado

Información general del Establecimiento	
Nombre del hospital:	
Tipo (Publico/Privado):	
Nombre de Sala:	
Fecha de auditoría:	
Nombre del auditor:	
Nombre del responsable del área evaluada:	
Puesto del responsable del área:	
Formación profesional del responsable del área:	

Sección 1. Gestión y estructura del programa de limpieza				
No.	Criterio	Respuesta	Puntaje	Observaciones
1	¿Existe un programa operativo específico para limpieza hospitalaria en áreas críticas?	[] No existe	0	
		[] Existe, pero no aplica a todas las áreas	5	
		[] Existe, vigente y adaptado a cada área crítica	10	
2	¿Hay un responsable técnico asignado para supervisar la limpieza?	[] No existe	0	
		[] Sí, pero con funciones compartidas	5	
		[] Sí, exclusivo y documentado	10	
3	¿Se cuenta con un cronograma de limpieza diferenciado por área?	[] No existe	0	
		[] Existe pero no se aplica	5	
		[] Existe y se cumple con seguimiento	10	
4	¿Hay presupuesto específico para insumos y capacitación del personal de limpieza?	[] No	0	
		[] Sí	10	
Puntaje subtotal:				

Sección 2. Aplicación técnica de limpieza por nivel de riesgo				
No.	Criterio	Respuesta	Puntaje	Observaciones
1	¿Se limpian las superficies de alto contacto (manijas, barandales, etc) al menos 2 veces por turno?	[] No	0	
		[] Sí, sin evidencia	5	
		[] Sí, con bitácora firmada	10	
2	¿Se realiza limpieza terminal documentada al dar de alta o traslado?	[] No	0	
		[] Sí, pero sin registro	5	
		[] Sí, con procedimiento y registro	10	
3	¿Se diferencian los implementos de limpieza (trapos, trapeadores, etc) por código de color?	[] No	0	
		[] Algunos implementos	5	
		[] Sí	10	
4	¿Se verifica visualmente la limpieza durante la jornada?	[] No	0	
		[] A veces, pero sin criterios	5	
		[] Sí, con checklist supervisado	10	
Puntaje subtotal:				

Sección 3. Capacitación operativa del personal de enfermería				
No.	Criterio	Respuesta	Puntaje	Observaciones
1	¿Recibió la personal capacitación específica sobre limpieza hospitalaria el último año?	[] No	0	
		[] Sí, solo teórica	5	
		[] Sí, teórica y práctica	10	
2	¿La capacitación incluyó limpieza terminal, equipo de protección personal y residuos?	[] No	0	
		[] Parcialmente	5	
		[] Sí, todo con evaluación	10	
3	¿El nuevo personal recibe inducción en limpieza hospitalaria?	[] No	0	
		[] Algunos, no es obligatorio	5	
		[] Sí, obligatoria y documentada	10	
4	¿Se evalúa la efectividad de la capacitación?	[] No	0	
		[] Sí, pero sin evidencia	5	
		[] Sí, con instrumentos y resultados	10	
5	¿Se realiza al menos una capacitación anual con actualización normativa?	[] No	0	
		[] Sí, anual pero sin actualización normativa	5	
		[] Sí, anual y actualizada	10	
Puntaje subtotal:			108	

Sección 4. Verificación de limpieza				
No.	Criterio	Respuesta	Puntaje	Observaciones
1	¿Se utiliza alguna técnica de verificación objetiva de limpieza (p. ej. marcador UV)?	<input type="checkbox"/> No, nunca	0	
		<input type="checkbox"/> Sí, ocasionalmente	5	
		<input type="checkbox"/> Sí, siempre	10	
2	¿Qué superficies evalúan con la técnica aplicada?	<input type="checkbox"/> Ninguna	0	
		<input type="checkbox"/> Algunas, sin criterio	5	
		<input type="checkbox"/> Superficies clave con protocolo	10	
3	¿Los resultados se documentan y analizan?	<input type="checkbox"/> No	0	
		<input type="checkbox"/> Parcialmente	5	
		<input type="checkbox"/> Sí, con trazabilidad	10	
4	¿Se toman acciones correctivas cuando se detecta que la superficie no fue limpiada adecuadamente?	<input type="checkbox"/> No	0	
		<input type="checkbox"/> Sí, sin evidencia	5	
		<input type="checkbox"/> Sí, con plan de acción documentado	10	
5	¿Se retroalimenta al personal de limpieza y enfermería con los resultados de la verificación?	<input type="checkbox"/> No	0	
		<input type="checkbox"/> A algunos	5	
		<input type="checkbox"/> Sí, con retroalimentación	10	
Puntaje subtotal:				

Sección 5. Supervisión, documentación y mejora continua				
No.	Criterio	Respuesta	Puntaje	Observaciones
1	¿Existen bitácoras diarias de limpieza firmadas por turno?	<input type="checkbox"/> No	0	
		<input type="checkbox"/> Sí, pero incompletas	5	
		<input type="checkbox"/> Sí, completas y supervisadas	10	
2	¿Se realizan auditorías internas periódicas del cumplimiento?	<input type="checkbox"/> No	0	
		<input type="checkbox"/> Sí, sin reporte	5	
		<input type="checkbox"/> Sí, con informe y plan de acción	10	
3	¿El supervisor realiza observaciones en campo al menos una vez por semana?	<input type="checkbox"/> No 109	0	
		<input type="checkbox"/> Sí, sin registro	5	
		<input type="checkbox"/> Sí, con evidencia escrita	10	

4	¿Se tienen indicadores de cumplimiento y calidad de limpieza?	[] No	0
		[] Parciales o desactualizados	5
		[] Sí, vigentes y analizados	10
5	¿Se han implementado acciones de mejora concretas en el proceso de limpieza o control de infecciones en el último año?	[] No	0
		[] Algunos	5
		[] Sí, con evaluación de impacto	10
Puntaje subtotal:			

Sección 6. Manejo de residuos y disponibilidad de estaciones de higiene				
No.	Criterio	Respuesta	Puntaje	Observaciones
1	¿Los residuos se segregan en contenedores rotulados y funcionales?	[] No	0	
		[] Hay contenedores, pero no son los adecuados.	5	
		[] Sí correctamente rotulados, funcionales y con código de color	10	
2	¿El transporte interno de residuos se hace con protección adecuada?	[] No hay protocolo, ni protección	0	
		[] A veces se realiza con EPP, pero sin ruta definida	5	
		[] Sí, con EPP completo, rutas seguras y horario establecido	10	
3	¿Hay estaciones de higiene de manos funcionales cerca de cada punto crítico?	[] No existen o están fuera de servicio	0	
		[] Existen, pero no en todos los puntos clave	5	
		[] Sí, funcionales, accesibles y con insumos	10	
Puntaje subtotal:				

Sección 7. Evaluación Final y Recomendaciones		
Puntaje Total:		
Escala - Nivel de Cumplimiento		
Inadecuado	0 - 40% del máximo	El área no cumple con los requisitos mínimos. Hay riesgo significativo de contaminación y transmisión de infecciones
Básico	41% - 59% del máximo	Cumple parcialmente, pero hay muchas deficiencias técnicas que requieren atención inmediata.
Intermedio	60% - 84% del máximo	Cumple con la mayoría de los criterios. Se deben fortalecer áreas clave para lograr un control efectivo.
Avanzado	85% - 100% del máximo	Cumple con estándares técnicos de forma sólida. El área es funcional, segura y bien gestionada.
Nivel de Cumplimiento:		
Recomendaciones		

Anexos 2 Checklist para el Encargado del área

Información general del Establecimiento	
Nombre del hospital:	
Tipo (Publico/Privado):	
Nombre de Sala:	
Fecha de auditoría:	

Sección. 1 Higiene de manos

No.	Criterio	Cumple (SI/NO)	Puntaje	Evidencia observada	Hallazgo (No Conformidad /Observación/Buenas prácticas)	Foto	Responsable
1	Se observa que cada área crítica cuenta con lavamanos funcional y accesible, con suministro continuo de agua, jabón líquido y toallas desechables, ubicados dentro o a la entrada del punto de atención.						
2	Se observa dispensador de alcohol gel en los puntos de atención y en buen estado/abastecido; hay señalización visible para su uso antes y después del contacto con el paciente o superficies del entorno.						

Sección 2. Bioseguridad/ Manejo de Residuos

No.	Criterio	Cumple (SI/NO)	Puntaje	Evidencia observada	Hallazgo (No Conformidad /Observación/Buenas prácticas)	Foto	Responsable
1	Se observa que el personal de limpieza usa EPP completo según el riesgo del área: guantes, mascarilla y gorrito quirúrgico durante limpieza y manejo de desechos; se mantienen en buen estado y disponibles.						
2	Se observa el área ordenada, con carros de limpieza cerrados cuando no están en uso, sin químicos sin rotular, y señalización vigente de riesgos (piso mojado, etc)						
3	Se observa que los recipientes de desechos cumplen: código de colores (rojo: infecciosos; negro/verde: comunes; rígido para cortopunzantes rojos/amarillo), rótulo permanente con símbolo y ubicación en el punto de generación; con tapa de pedal.						
4	Se observa que el transporte interno de residuos se realiza con recipientes cerrados, rutas definidas y uso de EPP por el personal que los manipula.						

Sección 3. Gestión

No.	Criterio	Cumple (SI/NO)	Puntaje	Evidencia observada	Hallazgo (No Conformidad /Observación/Buenas prácticas)	Foto	Responsable
1	Se observa que el programa operativo de limpieza para áreas críticas está impreso/visiblemente disponible en el área, con código/versión y fecha vigentes y firma del responsable técnico						
2	Se observa listado/identificación visible del responsable técnico de limpieza (nombre y contacto), y que el rol está claramente indicado en cartelera o en la bitácora del área.						
3	Se observa un cronograma de limpieza diferenciado por área y turno (frecuencias por tipo de superficie/equipo), exhibido en el puesto de trabajo.						
4	Se observa un carro de limpieza completo y abastecido: trapos, trapeadores, cubetas, señalización, y stock mínimo de insumos definidos y separados por área.						
5	Se observan productos desinfectantes autorizados (etiqueta legible, concentración, fecha de vencimiento), preparaciones rotuladas (nombre, dilución, fecha/hora) y almacenamiento seguro.						

6	Se observan fichas/hojas de seguridad (SDS) accesibles o rótulos con precauciones de uso en el área de preparación.						
7	Se observa que las áreas/espacios de aislamiento tienen implementos exclusivos, contenedores y señalización específica, sin mezcla de material con otras zonas.						
8	Se observa plan de acción/ "acciones de mejora" vigente (responsable, plazo, estatus) colocado en cartelera o carpeta visible del área.						

Sección 4. Aplicación técnica

No.	Criterio	Cumple (SI/NO)	Puntaje	Evidencia observada	Hallazgo (No Conformidad /Observación/Buenas prácticas)	Foto	Responsable
1	Se observa que las superficies de alto contacto (manijas, barandales, bombas, teclados) se encuentran visiblemente limpias y con registro de limpieza por turno firmado y a la vista.						
2	Se observa evidencia de limpieza terminal al alta/traslado: checklist/registro visible en la habitación o tablero del servicio, con fecha y firma						

3	Se observa que los implementos (trapero, paños, cubetas) están diferenciados por código de color según zona (limpia/sucia/aislamiento), etiquetados y sin mezcla						
4	Se observa que la limpieza se realiza de áreas limpias a sucias y de arriba hacia abajo, con señalización de piso húmedo colocada durante el procedimiento.						

Sección 5. Supervisión/Capacitación							
No.	Criterio	Cumple (SI/NO)	Puntaje	Evidencia observada	Hallazgo (No Conformidad /Observación/Buenas prácticas)	Foto	Responsable
1	Se observa lista de verificación del supervisor (auditoría de rutina) en uso o visible, con última fecha y firma dentro de la semana vigente.						
2	Se observan afiches/protocolos de limpieza, higiene de manos y manejo de desechos actualizados en el área (normas vigentes) y credenciales/constancias visibles cuando aplica.						
3	Se observa plan de inducción para personal nuevo exhibido (temas: limpieza terminal, EPP, residuos) o registro visible de inducción reciente en el área.						

4	Se observan bitácoras diarias de limpieza firmadas por turno y disponibles en el área.					
5	Se observan indicadores/tablero de cumplimiento y calidad de limpieza (porcentajes, hallazgos), actualizados en la cartelera del servicio.					

Sección. Evaluación Final y Recomendaciones

Puntaje Total:

Escala - Nivel de Cumplimiento

Inadecuado	0 - 40% del máximo	El área no cumple con los requisitos mínimos. Hay riesgo significativo de contaminación y transmisión de infecciones
Básico	41% - 59% del máximo	Cumple parcialmente, pero hay muchas deficiencias técnicas que requieren atención inmediata.
Intermedio	60% - 84% del máximo	Cumple con la mayoría de los criterios. Se deben fortalecer áreas clave para lograr un control efectivo.
Avanzado	85% - 100% del máximo	Cumple con estándares técnicos de forma sólida. El área es funcional, segura y bien gestionada.

Nivel de Cumplimiento:

Recomendaciones

--

Día 1: Limpieza Terminal

Estación	Superficie	Resultado (1=eliminado, 0=permanece)	Responsable (Enfermería/Limpieza)	Observación
Estación 1	Interruptor		Enfermería	
Estación 1	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Izquierda Superior		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Der Superior		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Izquierda Inferior		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Derecha Inferior		Enfermería	
Estación 1	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 1	Barandal lateral derecho		Enfermería	
Estación 2	Interruptor		Enfermería	
Estación 2	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Izquierda Superior		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Derecha Superior		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Izquierda Inferior		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Derecha Inferior		Enfermería	
Estación 2	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 2	Barandal lateral derecho		Enfermería	
Estación 3	Interruptor		Enfermería	
Estación 3	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Izquierda Superior		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Derecha Superior		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Izquierda Inferior		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Derecha		Enfermería	

	Inferior			
Estación 3	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 3	Barandal lateral derecho		Enfermería	

Total puntos:	0
Puntos eliminados (3):	0
Cumplimiento (%):	0.0%
IC95% inferior:	0.0%
IC95% superior:	0.0%

Día 2: Limpieza Diaria

Estación	Superficie	Resultado (1=eliminado, 0=permanece)	Responsable (Enfermería/Limpieza)	Observación
Estación 1	Interruptor		Enfermería	
Estación 1	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Izquierda Superior		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Der Superior		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Izquierda Inferior		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Derecha Inferior		Enfermería	
Estación 1	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 1	Barandal lateral derecho		Enfermería	
Estación 2	Interruptor		Enfermería	
Estación 2	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Izquierda Superior		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Derecha Superior		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Izquierda		Enfermería	

	Inferior			
Estación 2	Barra de empuje Derecha Inferior		Enfermería	
Estación 2	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 2	Barandal lateral derecho		Enfermería	
Estación 3	Interruptor		Enfermería	
Estación 3	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Izquierda Superior		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Derecha Superior		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Izquierda Inferior		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Derecha Inferior		Enfermería	
Estación 3	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 3	Barandal lateral derecho		Enfermería	

Total puntos:	0
Puntos eliminados (2):	0
Cumplimiento (%):	0.0%
IC95% inferior:	0.0%
IC95% superior:	0.0%

Día 3: Limpieza Diaria

Estación	Superficie	Resultado (1=eliminado, 0=permanece)	Responsable (Enfermería/Limpieza)	Observación
Estación 1	Interruptor		Enfermería	
Estación 1	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Izquierda Superior		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Der Superior		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Izquierda Inferior		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Derecha Inferior		Enfermería	
Estación 1	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 1	Barandal lateral derecho		Enfermería	
Estación 2	Interruptor		Enfermería	
Estación 2	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Izquierda Superior		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Derecha Superior		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Izquierda Inferior		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Derecha Inferior		Enfermería	
Estación 2	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 2	Barandal lateral derecho		Enfermería	
Estación 3	Interruptor		Enfermería	
Estación 3	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Izquierda Superior		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Derecha Superior		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Izquierda Inferior		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Derecha Inferior		Enfermería	

Estación 3	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 3	Barandal lateral derecho		Enfermería	

Total puntos:	0
Puntos eliminados (3):	0
Cumplimiento (%):	0.0%
IC95% inferior:	0.0%
IC95% superior:	0.0%

Resumen comparativo PACU (Terminal vs Diaria)						
Día	Total puntos	Eliminados	Cumplimiento (%)	IC95% inf	IC95% sup	
T (Terminal)	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	
D1 (Diaria)	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	
D2 (Diaria)	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	

Anexos 3. Encuesta para Enfermería

Encuesta para enfermería

Bloque 1: Datos generales

* Indicates required question

1. Nombre: *

2. ¿En qué centro de salud trabaja actualmente: *

3. Cargo que desempeña: *

Mark only one oval.

Auxiliar de enfermería

Enfermero(a) profesional

Jefe(a) de enfermería

Other: _____

4. Área principal donde realiza sus labores: *

Mark only one oval.

UCI / UCIN

Quirófano

CEYE

Other: _____

10/9/25, 2:44 AM

Encuesta para personal de enfermería

5. Años de experiencia en enfermería: *

Mark only one oval.

Menos de 1 año

1 a 3 años

4 a 6 años

Más de 6 años

6. ¿Cuánto tiempo lleva desempeñando este cargo en el centro de salud donde labora actualmente? *

Mark only one oval.

Menos de 1 año

1 a 3 años

4 a 6 años

Más de 6 años

Bloque 2: Procedimientos y coordinación

7. ¿Coordina con el personal de limpieza las tareas en su área? *

Mark only one oval.

Siempre

A veces

Nunca

8. Si respondió "Siempre" o "A veces":

¿Cómo suele coordinar las tareas? (por ejemplo, reuniones, indicaciones directas, mensajes, etc.)

9. ¿Reporta al personal de limpieza o supervisión cuando detecta deficiencias en la limpieza? *

Mark only one oval.

Siempre

A veces

Nunca

10. Si respondió "Siempre" o "A veces":

¿Qué medio utiliza normalmente para hacer el reporte? (verbal, escrito, registro en sistema, etc.)

11. ¿Conoce los protocolos de limpieza que se aplican en su área? *

Mark only one oval.

Sí

No

No sabe

12. Si respondió "Sí":

¿Ha recibido una copia o explicación formal de estos protocolos?

13. ¿Ha recibido capacitación sobre prevención de IAAS relacionada con la limpieza hospitalaria? *

Mark only one oval.

Sí

No

14. Si respondió "Sí":

¿Con qué frecuencia ha recibido esta capacitación?

Bloque 3: Supervisión y control

15. ¿En su área se utilizan checklists para verificar el cumplimiento de la limpieza? *

Mark only one oval.

- Sí
- No
- No sabe

16. Si respondió "Sí":
¿Quién es el responsable de completar el checklist?

17. ¿En su área se utilizan pruebas con marcador fluorescente y verificación con luz UV para evaluar la efectividad de la limpieza? *

Mark only one oval.

- Sí
- No
- No sabe

18. Si respondió "Sí":

¿Con qué frecuencia se realizan estas pruebas en su área?

19. ¿Participa o supervisa en alguna ocasión la verificación de limpieza? *

Mark only one oval.

Sí

No

20. Si respondió "Sí":

¿Qué aspectos revisa o supervisa principalmente durante la verificación?

Bloque 4: Percepción y opinión

21. En su opinión, ¿la limpieza actual es suficiente para prevenir infecciones en el hospital? *

Mark only one oval.

Sí

No

No sabe

22. Si respondió "Sí":
¿Qué factor considera clave para mantener ese nivel de limpieza?

23. ¿Considera que el personal de limpieza cuenta con el tiempo y recursos necesarios para realizar su trabajo de manera óptima? *

Mark only one oval.

- Siempre
- A veces
- Nunca

10/9/25, 2:44 AM

Encuesta para personal de enfermería

24. Si respondió "Siempre":
¿Qué recurso o condición considera más importante para mantener ese rendimiento?

25. ¿Qué mejoras recomendaría para fortalecer la limpieza y prevenir infecciones en su área? *

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Anexos 4. Encuesta para personal de limpieza

Encuesta para el personal de limpieza

Bloque 1: Datos generales

* Indicates required question

1. Nombre: *

2. ¿En qué centro de salud trabaja actualmente: *

3. Cargo que desempeña: *

Mark only one oval.

Auxiliar de limpieza

Supervisor de limpieza

Other: _____

4. Área principal donde realiza sus labores: *

Mark only one oval.

UCI / UCIN

Quirófano

CEYE

Other: _____

5. Años de experiencia en limpieza hospitalaria: *

Mark only one oval.

- Menos de 1 año
- 1 a 3 años
- 4 a 6 años
- Más de 6 años

6. ¿Cuánto tiempo lleva desempeñando este cargo en el centro de salud donde labora actualmente? *

Mark only one oval.

- Menos de 1 año
- 1 a 3 años
- 4 a 6 años
- Más de 6 años

Bloque 2: Procedimientos y prácticas diarias

7. ¿Recibe instrucciones diarias sobre las áreas que debe limpiar? *

Mark only one oval.

- Si
- No

8. Si respondió "Sí": ¿Quién o cómo recibe esas instrucciones (por escrito, verbalmente, mediante lista, etc.)?

9. ¿Cuenta con protocolos escritos de limpieza específicos para cada área crítica? *

Mark only one oval.

Sí

No

10. Si respondió "Sí": ¿Con qué frecuencia se actualizan esos protocolos?

11. ¿Aplica técnicas de limpieza diferenciadas según el tipo de superficie? *

Mark only one oval.

Siempre

A veces

Nunca

12. Si respondió "Siempre" o "A veces":
Mencione un ejemplo de técnica que utiliza para una superficie específica.

13. ¿Utiliza productos desinfectantes aprobados por el hospital para áreas críticas? *

Mark only one oval.

- Siempre
 A veces
 Nunca

14. Si respondió "Siempre" o "A veces":
¿Podría mencionar alguno de los productos que utiliza?

15. ¿Se le capacita de forma periódica en limpieza hospitalaria y control de infecciones? *

Mark only one oval.

- Sí
 No

16. Si respondió "Sí":
¿Con qué frecuencia recibe la capacitación?

17. ¿Utiliza equipo de protección personal (EPP) durante todas las tareas de limpieza? *

Mark only one oval.

Siempre

A veces

Nunca

18. Si respondió "Siempre" o "A veces":
¿Qué tipo de EPP utiliza regularmente?

Bloque 3: Supervisión y control

19. ¿Su trabajo es supervisado regularmente por un encargado o supervisor? *

Mark only one oval.

Sí

No

A veces

20. Si respondió "Sí":
¿Con qué frecuencia se realiza la supervisión?

21. ¿Se utiliza un checklist o lista de verificación para evaluar las tareas de limpieza? *

Mark only one oval.

Sí

No

No sabe

22. Si respondió "Sí":
¿Quién completa ese checklist, usted o el supervisor?

23. ¿Se utiliza algún marcador fluorescente (visible bajo luz UV) para evaluar la efectividad de la limpieza? *

Mark only one oval.

- Sí
- No
- No sabe

24. Si respondió "Sí":
¿Con qué frecuencia se realizan estas pruebas con marcador UV?

Bloque 4: Percepción y opinión

25. En su opinión, ¿la limpieza actual es suficiente para prevenir infecciones en el hospital? *

Mark only one oval.

- Sí
- No
- No sabe

26. Si respondió "Sí":

¿Qué factor considera más importante para mantener ese nivel de limpieza?

27. ¿Considera que la carga de trabajo diaria le permite realizar una limpieza detallada? *

Mark only one oval.

Siempre

A veces

Nunca

28. Si respondió "Siempre" o "A veces":

¿Qué aspecto le ayuda a mantener esa calidad en la limpieza?

29. ¿Qué mejoraría en las prácticas de limpieza actuales para reducir el riesgo de infecciones? *

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Anexos 5. protocolo para utilización de marcadores fluorescentes uv en auditorías de limpieza



PROTOCOLO PARA UTILIZACIÓN DE MARCADORES FLUORESCENTES UV EN AUDITORÍAS DE LIMPIEZA

Procedimiento para la verificación objetiva de
limpieza hospitalaria en áreas críticas

Este protocolo establece las directrices para la aplicación de marcadores fluorescentes UV como método de auditoría de limpieza en hospitales. Su finalidad es ofrecer a las instituciones de salud una herramienta práctica y económica que permita mejorar el control de la higiene ambiental y prevenir infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).

Tabla de contenido

1. Objeto.....	2
2. Alcance	2
3. Responsables	2
4. Materiales y equipos	3
5. Procedimiento.....	4
5.1 Preparación	4
5.2 Ejecución.....	4
5.3 Evaluación	4
5.4 Frecuencia	4
5.5 Seguridad y consideraciones especiales	5
5.6 Registro y seguimiento.....	5
5.7 Acciones correctivas.....	5
6. Bibliografía	7
7. Anexos.....	8

1. Objeto

Establecer un procedimiento estandarizado para la utilización de marcadores fluorescentes UV en la verificación de la limpieza y desinfección de superficies hospitalarias, con el fin de asegurar el cumplimiento de protocolos de higiene y reducir el riesgo de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).

2. Alcance

Este protocolo aplica a todas las áreas críticas de los hospitales (Unidad de Cuidados Intensivos, Quirófanos, Salas de recuperación postquirúrgico, UCIN, Salas de hospitalización, CEYE) en donde se realicen procesos de limpieza y desinfección ambiental. Su aplicación está dirigida al personal de control de calidad, supervisores de limpieza, equipo de control de infecciones y jefaturas de enfermería.

3. Responsables

- **Supervisor de limpieza/enfermería:** coordina la aplicación del marcador y la evaluación posterior.
- **Personal de limpieza:** ejecuta el procedimiento habitual de limpieza sin conocer de antemano las áreas marcadas (para evitar sesgo).
- **Equipo de control de infecciones:** analiza resultados y propone acciones correctivas.

4. Materiales y equipos

- **Marcador fluorescente UV:** preferiblemente de grado hospitalario (ej. DAZO® de Ecolab o Clinell EvaluClean™). En caso de no disponer, puede utilizarse tinta fluorescente comercial, documentando su limitación.
- **Linterna UV (longitud de onda 365–395 nm):** de preferencia con certificación de seguridad y batería recargable.
- **Equipo de protección personal (EPP):** guantes de nitrilo, bata o uniforme institucional y mascarilla quirúrgica.
- **Formato de registro:** hoja o checklist donde se documente el cumplimiento de eliminación de las marcas fluorescentes. En el **Anexo 1** se presenta una tabla modelo elaborada en Excel como propuesta de registro. Su uso es recomendado por su practicidad y facilidad de análisis, pero no constituye una imposición; cada institución puede adaptarlo o desarrollar su propio formato en función de sus necesidades y recursos.
- **Cámara fotográfica o celular institucional:** para registro de evidencia (antes y después).

5. Procedimiento

5.1 Preparación

1. Seleccionar al azar entre 5 y 10 superficies de alto contacto en cada área (ej. barandales de cama, mesas auxiliares, manecillas de puertas, interruptores, monitores, bombas de infusión).
2. Aplicar una pequeña cantidad de marcador fluorescente en cada superficie (aprox. 1 cm de diámetro).
3. Registrar en formato la ubicación exacta de cada marca.
4. Esperar un mínimo de 10 minutos para permitir el secado.

5.2 Ejecución

1. El personal de limpieza o enfermería realiza el procedimiento habitual de limpieza y desinfección, **sin ser informado** de las superficies marcadas.
2. Una vez finalizada la limpieza, el supervisor utiliza la linterna UV para inspeccionar las superficies previamente señaladas.
3. Documentar con fotografías si la marca fue eliminada o persiste.
4. Registrar en el formato los resultados de cada superficie (cumple/no cumple).

5.3 Evaluación

- **Cumple:** cuando la marca fluorescente fue eliminada totalmente.
- **No cumple:** cuando la marca persiste parcial o totalmente.
- Se recomienda calcular un porcentaje de cumplimiento por área ($n.^{\circ}$ de marcas eliminadas / $n.^{\circ}$ total de marcas aplicadas \times 100).

5.4 Frecuencia

- **Auditoría rutinaria:** mínimo 1 vez al mes en cada área crítica.
 - **Auditoría extraordinaria:** cuando se detecten brotes de IAAS, cambios de personal o capacitaciones.
 - **Auditoría inicial:** al implementar un nuevo protocolo de limpieza o incorporar nuevo personal.
-

5.5 Seguridad y consideraciones especiales

- La tinta fluorescente debe aplicarse únicamente en superficies inertes, nunca en piel o material clínico estéril.
- El uso de linternas UV debe limitarse a períodos cortos de exposición y nunca dirigirse hacia los ojos.
- Mantener ventilación adecuada durante la aplicación del marcador.
- En caso de utilizar marcadores comerciales (no hospitalarios), registrar explícitamente esta condición como limitación metodológica.

5.6 Registro y seguimiento

- Todos los resultados deben registrarse en un formato estandarizado, firmado por el supervisor responsable.
- El equipo de control de infecciones debe consolidar los resultados y analizarlos trimestralmente para identificar tendencias.
- Las áreas con bajo cumplimiento (<80%) deberán recibir retroalimentación inmediata y capacitación adicional al personal de limpieza.

5.7 Acciones correctivas

- **Capacitación inmediata** al personal en caso de incumplimiento reiterado.
- **Refuerzo de protocolos** de limpieza con simulaciones prácticas.
- **Monitoreo más frecuente** en áreas críticas con bajo desempeño.
- **Reporte a la dirección hospitalaria** en caso de incumplimiento persistente.

6. Bibliografía

Environmental Cleaning Factsheet for Auditing. (s. f.). Recuperado 22 de septiembre de 2025, de https://www.safetyandquality.gov.au/sites/default/files/2020-08/environmental_cleaning_factsheet_2_auditing_002.pdf


Implementing Performance Observation Audits in Five Steps. (s. f.). Recuperado 22 de septiembre de 2025, de https://www.publichealthontario.ca/-/media/Documents/E/2023/ec/environmental-cleaning-implementing-environmental-marking-audits.pdf?rev=b274b929d618478b891e0384ac630dbf&sc_lang=en

Ragan, K., Khan, A., Zeynalova, N., McKernan, P., Baser, K., & Muller, M. P. (2012). Use of audit and feedback with fluorescent targeting to achieve rapid improvements in room cleaning in the intensive care unit and ward settings. *American Journal of Infection Control*, 40(3), 284-286. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.04.003>

7. Anexos

Anexo I Checklist de verificación UV

Estación	Superficie	Resultado (1=eliminado, 0=permanece)	Responsable (Enfermería/Limpieza)	Observaciones
Estación 1	Interruptor		Limpieza	
Estación 1	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Izq SUP		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Der SUP		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Izq INF		Enfermería	
Estación 1	Barra de empuje Der INF		Enfermería	
Estación 1	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 1	Barandal lateral derecho		Enfermería	
Estación 2	Interruptor		Limpieza	
Estación 2	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Izq SUP		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Der SUP		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Izq INF		Enfermería	
Estación 2	Barra de empuje Der INF		Enfermería	
Estación 2	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 2	Barandal lateral derecho		Enfermería	
Estación 3	Interruptor		Limpieza	
Estación 3	Bomba de infusión		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Izq SUP		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Der SUP		Enfermería	
Estación 3	Barra de empuje Izq INF		Enfermería	

Estación 3	Barra de empuje Der 		Enfermería	
Estación 3	Barandal lateral izquierdo		Enfermería	
Estación 3	Barandal lateral derecho		Enfermería	

Anexos 6. Aplicación de trazos con tinta UV



Figura 21: Evidencia fotográfica de Hospital A



Figura 22: Evidencia fotográfica de Hospital B

Anexos 7. Materiales utilizados



Figura 23: Linterna UV



Figura 24: Tinta fluorescente