

Aplicación del análisis causa-raíz mediante el diagrama de Ishikawa en tres casos de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud

Application of root cause analysis using the Ishikawa diagram in three cases of Healthcare-Associated Infections



Hernández-Ponce JA¹ , Landa-Reyes R^{2*}, Cortés-Moreno GY³ .

1. Médico pasante de servicio social, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Ciudad de México, México.
2. Director de Sala Arbitral, Comisión Nacional de Arbitraje Médico, Ciudad de México, México.
3. Directora de Investigación, Comisión Nacional de Arbitraje Médico, Ciudad de México, México.

RESUMEN

Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) representan un reto mayor para la seguridad del paciente, debido a que incrementan la morbilidad, la mortalidad y los costos hospitalarios. Se presentan tres casos clínicos documentados en dictámenes médicos de la Comisión Nacional de Arbitraje Médico (2010, 2012 y 2015), en los que los pacientes desarrollaron IAAS durante su estancia en la UCI. Mediante el uso del diagrama de Ishikawa se identificaron causas agrupadas en seis categorías: paciente, manejo clínico, dispositivos médicos, procedimientos, medio ambiente y personal de salud. Entre los factores de riesgo más relevantes se encontraron la antibioticoterapia empírica y prolongada, el uso de múltiples dispositivos invasivos, la hospitalización prolongada y deficiencias en la higiene de manos. *Pseudomonas aeruginosa* fue el microorganismo aislado con mayor frecuencia. El análisis evidenció que el empleo del diagrama de Ishikawa permite visualizar las causas primarias y secundarias de las IAAS, ofreciendo oportunidades de mejora en protocolos clínicos, prácticas de asepsia y capacitación del personal de salud, con el fin de fortalecer la seguridad hospitalaria.

Palabras clave: infección hospitalaria; errores médicos; análisis de causa raíz; seguridad del paciente.

ABSTRACT

Healthcare-associated infections (HAIs) in the Intensive Care Unit (ICU) pose a major challenge to patient safety because they increase morbidity, mortality, and hospital costs. This paper presents three clinical cases documented in medical opinions issued by the National Medical Arbitration Commission (2010, 2012, and 2015), in which patients developed HAIs during their ICU stay. Using the Ishikawa diagram, the causes were identified and grouped into six categories: patient, clinical management, medical devices, procedures, environment, and healthcare personnel. The most relevant factors included empirical and prolonged antibiotic therapy, the use of multiple invasive devices, extended hospitalization, and deficiencies in hand hygiene. *Pseudomonas*

Autor(a) de

Correspondencia:

*Ricardo Landa Reyes.
Dirección General de Arbitraje, Comisión Nacional de Arbitraje Médico, Marina Nacional No. 60 Col. Tacuba, Ciudad de México.
Correo electrónico: rlanda@conamed.gob.mx

Citar como:

Hernández-Ponce JA, Landa-Reyes R, Cortés-Moreno GY. Aplicación del análisis causa-raíz mediante el diagrama de Ishikawa en tres casos de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud. *Rev CONAMED*. 2025;30(3): 139-151.

Fecha de recepción:

19 de agosto de 2025

Fecha de aceptación:

24 de septiembre de 2025

aeruginosa was the most frequently isolated microorganism. The analysis showed that the use of the Ishikawa diagram makes it possible to visualize the primary and secondary causes of HAIs, providing opportunities to improve clinical protocols, aseptic practices, and healthcare staff training to strengthen hospital safety.

Keywords: Cross infection; medical errors; root cause analysis; patient safety.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) son una de las principales complicaciones prevenibles en pacientes hospitalizados, particularmente en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), que incrementan la morbilidad, la mortalidad y los costos hospitalarios.^{1,2} En México, la incidencia de IAAS se mantiene elevada y los sistemas de vigilancia presentan limitaciones, pues los registros dependen principalmente de notificaciones y quejas, lo que contribuye al subregistro de eventos adversos.^{3,4,5}

Ante este panorama, el análisis causa-raíz se ha consolidado como una herramienta valiosa para identificar los factores que originan errores médicos y fallas en la atención médica. Entre sus métodos, destaca el diagrama de Ishikawa, que permite clasificar de manera sistemática las causas de un problema en categorías primarias y secundarias, lo que facilita la identificación de oportunidades de mejora y prevención.^{4,6,7,8}

El presente trabajo describe tres casos clínicos documentados en dictámenes médicos institucionales (DMI) de la Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED), en los que los pacientes desarrollaron IAAS durante su estancia en la UCI. Mediante el uso del diagrama de Ishikawa se identificaron los factores asociados y se analizaron estrategias para mejorar la seguridad de los pacientes hospitalizados.

DESCRIPCIÓN DE CASOS

Caso 1

Paciente masculino de 24 años, con antecedente de alergia a ciprofloxacino, ingresa para cirugía por fractura diafisaria de húmero derecho. Durante la intervención quirúrgica, en septiembre de 2015, presentó paro cardiorrespiratorio al colocarlo en

posición de silla de playa. Se realizaron maniobras de reanimación y a los 15 minutos se logró revertir paro desarrollando encefalopatía anoxo-isquémica.

Ingresa a la UCI, donde se documentaron crisis epilépticas tónicas (EEG epileptógeno). Desarrolló neumonía asociada a ventilación mecánica por *Pseudomonas aeruginosa* y bacteriemia por *Kluyvera ascorbata*, sensibles a carbapenémicos, tratado con meropenem. Se realizaron traqueostomía y gastrostomía, ambas funcionales. Presentó urocultivos positivos por *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii* y *Pseudomonas aeruginosa*, que requirieron múltiples esquemas antimicrobianos (amikacina, ceftazidima, aztreonam y carbapenémicos). Para reducir el riesgo de infecciones se retiraron la sonda Foley y el catéter venoso central (CVC). En diciembre de 2015 desarrolló eosinofilia marcada y farmacodermia, probablemente inducida por valproato de magnesio, que se trató con corticosteroides y antihistamínicos. Completó antibioticoterapia ajustada según los cultivos. Sin más datos en el expediente clínico el paciente falleció en mayo del 2016 (Figura 1).

Caso 2

Paciente femenina de 26 años, con antecedentes de infección de vías urinarias (marzo 2010) y flebitis de miembros pélvicos (abril 2010). En febrero de 2010 acudió a urgencias por dolor epigástrico progresivo; presentó leucocitosis (15,000) y ultrasonido con hallazgos de colecistitis crónica litiásica (CCL) con datos de agudización, por lo que ingresó a Cirugía General para colecistectomía abierta. En el sexto día de hospitalización desarrolló dolor epigástrico intenso, náuseas, distensión abdominal, amilasa 2,110 y bilirrubinas totales 5.8 mg/dL. Se diagnosticó pancreatitis biliar aguda (Balthazar D) y CCL agudizada, confirmadas por TAC con colección en cabeza pancreática. Ingresó a UCI con pancreatitis aguda, hipocalcemia y acidosis metabólica compensada, iniciando tratamiento con carbapenémico, metronidazol, analgesia y fluidoterapia. En marzo de 2010 se realizó CPRE con esfinterotomía, y una nueva TAC mostró pancreatitis Balthazar E con edema pancreático severo y líquido libre. Urocultivo: *Pseudomonas aeruginosa* (>100,000 unidades formadoras de colonias (UFC), sensible a múltiples antibióticos excepto cefalosporinas de tercera generación. Se practicó colecistectomía laparoscópica convertida a abierta, con colocación de drenaje Penrose.

En abril de 2010 presentó fiebre y hallazgos respiratorios compatibles con neumonía asociada a la atención de la salud. Se tomaron cultivos de expectoración (sin reporte de resultados) y se mantuvo moxifloxacino. El cultivo de punta de catéter aisló *Pseudomonas aeruginosa*, sensible a la mayoría de

los antibióticos (resistente a ceftriaxona). Se continuó tratamiento antimicrobiano, posteriormente ajustado a metronidazol/ceftriaxona, y se suspendió fluconazol (Figura 2). La paciente egresó asintomática y tolerando vía oral, con indicación de seguimiento por Hematología (por hepatoesplenomegalia) y por Cirugía General en consulta externa.

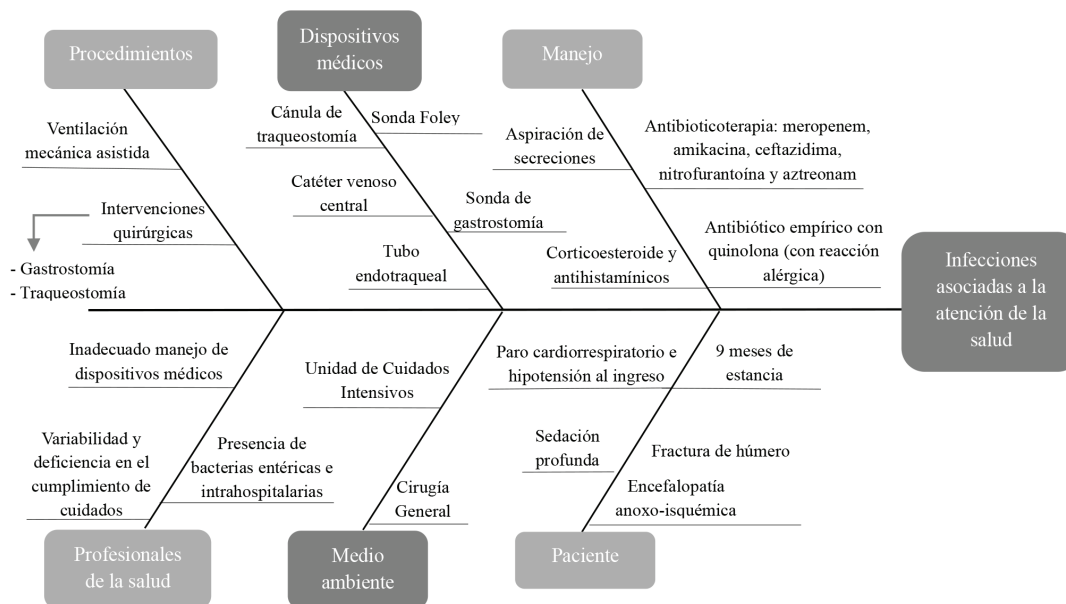


Figura 1. Diagrama de Ishikawa caso 1.
Fuente. Elaboración propia.

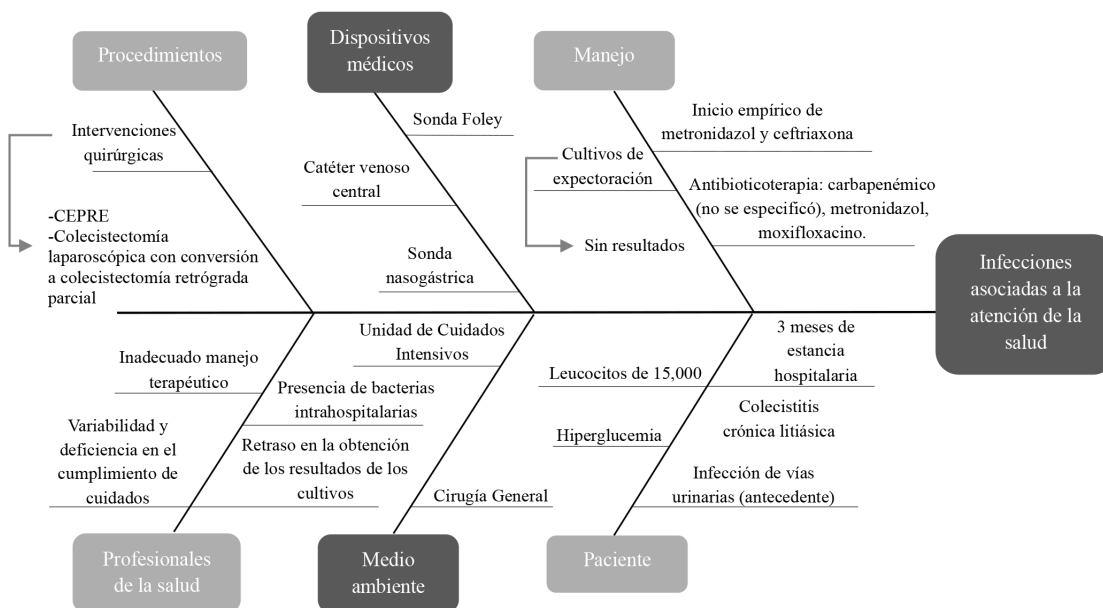


Figura 2. Diagrama de Ishikawa caso 2.
Fuente. Elaboración propia.

Caso 3

Paciente masculino de 39 años, con hipertensión arterial de reciente diagnóstico y alcoholismo ocasional, ingresó en julio de 2012 por hernia umbilical e inguinal izquierda, programado para plastia simultánea. Previo a la cirugía presentó dolor inguinal agudo con náuseas y masa palpable. Se realizó plastia inguinal y umbilical sin complicaciones iniciales, iniciando manejo con ceftriaxona y analgésicos. Durante la hospitalización presentó deterioro neurológico y hemodinámico, requiriendo intubación orotraqueal, soporte aminérgico y manejo antibiótico por neumonía basal derecha, con cefepime y moxifloxacino; se le colocó sonda Foley y catéter venoso central. En agosto del 2012 el paciente fue ingresado a la UCI, con fiebre que no cedía a antipirético por lo que se tomaron cultivos; se modificó esquema antimicrobiano quedando ceftriaxona, moxifloxacino y cloranfenicol; y se agregó dexametasona. Se documentó encefalopatía

hipóxica-isquémica y leucoencefalopatía probablemente hipóxica, además de edema pulmonar agudo y triada de Cushing. Se realizaron gastrostomía y traqueostomía, y se identificaron múltiples IAAS por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida sp.*, manejadas con vancomicina, ceftazidima y ajustes antibióticos según cultivos. Presentó trauma uretral por sonda Foley, por lo que se retiró, y complicaciones neurológicas con coma vigil y descerebración, con isquemia cortical severa y espasticidad, manejada farmacológicamente).

En octubre de 2012, cultivos de control mostraron *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae* multirresistentes, y *Candida sp* (Figura 3). El paciente fue egresado bajo el programa de atención hospitalaria domiciliaria (ATHODO), con vigilancia y seguimiento por Nutrición y cuidados médicos en casa.

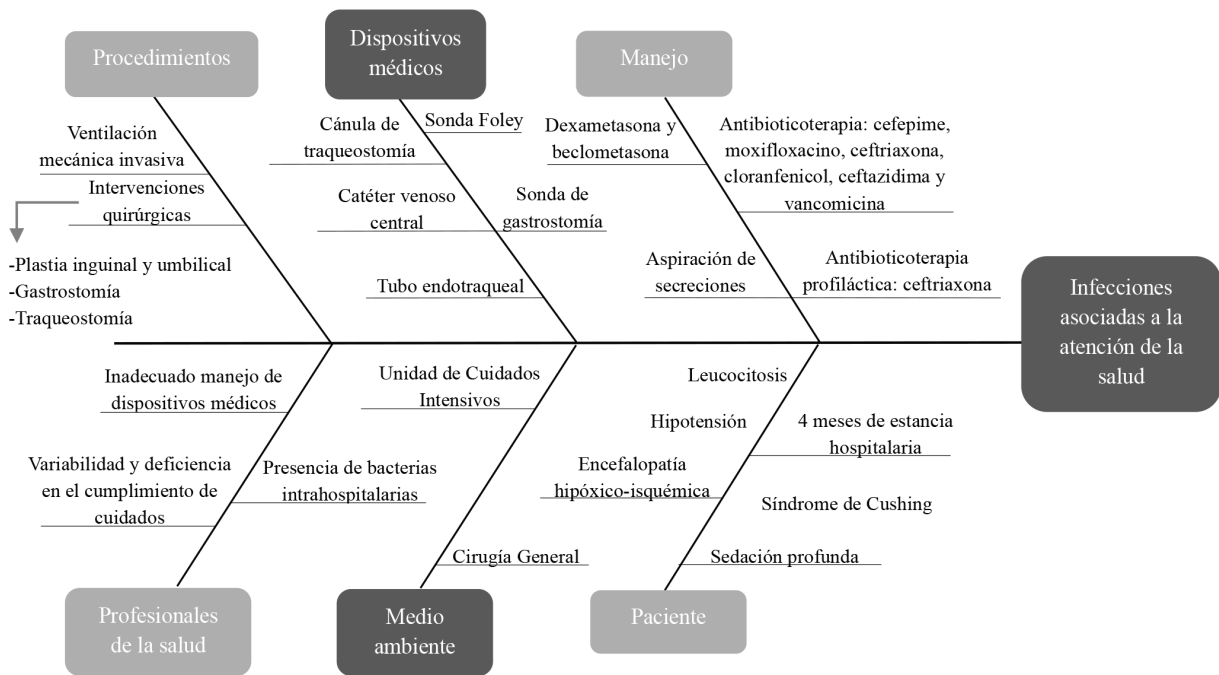


Figura 3. Diagrama de Ishikawa caso 3.
Fuente. Elaboración propia.

RESULTADOS

La *tabla 1* sintetiza y compara las características clínicas, los factores de riesgo y los hallazgos obtenidos mediante el análisis causa-raíz en los tres casos clínicos analizados.

Esta permite visualizar de manera transversal las similitudes y diferencias entre los

casos en relación con la edad, comorbilidades, tipos de infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS), microorganismos identificados, dispositivos médicos empleados y causas halladas.

El uso de este formato facilita la identificación de patrones comunes y posibles puntos críticos de mejora en los procesos de atención médica en la UCI.

Caso	Edad	Comorbilidades	IAAS	Microorganismos	Dispositivos colocados	Causas identificadas
1	24	Fractura de húmero, paro cardiorrespiratorio, hipotensión, sedación profunda, encefalopatía anoxo-isquémica.	Neumonía asociada al ventilador (NAV), infección de vías urinarias asociada al uso de catéter urinario, infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter venoso central e infección en sitio de gastrostomía.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Kluyvera ascorbata</i> , <i>Citrobacter freundii</i> y <i>Escherichia coli</i> .	Catéter venoso central, sonda Foley, cánula de traqueostomía, tubo endotraqueal y sitio de gastrostomía.	Paro cardio respiratorio, hipotensión, encefalopatía anoxo-isquémica, sedación profunda, traumatismo cerrado, antibioticoterapia empírica, antibioticoterapia prolongada, corticosteroides, antihistamínicos, aspiración de secreciones, hospitalización en la UCI, ingreso a quirófano, catéter venoso central, sonda Foley, cánula de traqueostomía, tubo endotraqueal, sonda de gastrostomía, inadecuado manejo de dispositivos médicos, variabilidad y deficiencia en el cumplimiento de cuidados, presencia de bacterias intrahospitalarias, presencia de bacterias entéricas.

2	26	Colecistitis crónica litiásica, acidosis metabólica, antecedente infección de vías urinarias, hiperglucemia y leucocitosis.	Neumonía asociada a la atención de la salud (NAAS), infección de vías urinarias asociada al uso de catéter urinario, infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter venoso central.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Catéter venoso central, sonda Foley y sonda nasogástrica.	Colecistitis crónica litiásica, leucocitosis, antibioticoterapia empírica, antibioticoterapia prolongada, cultivos sin reporte de resultados, hospitalización en la UCI, ingreso a quirófano, catéter venoso central, sonda Foley, sonda nasogástrica, inadecuado manejo de dispositivos médicos, variabilidad y deficiencia en el cumplimiento de cuidados, presencia de bacterias intrahospitalarias, retraso en la obtención de los resultados de los cultivos.
3	39	Hipotensión, encefalopatía hipóxico isquémica, síndrome de Cushing, leucocitosis y sedación profunda.	Neumonía asociada al ventilador (NAV), infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter venoso central e infección en sitio de plastia umbilical.	<i>Staphylococcus aureus meticilino resistente (MRSA)</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> y <i>Candida</i> sp.	Catéter venoso central, sonda Foley, cánula de traqueostomía, tubo endotraqueal y sonda de gastrostomía.	Hipotensión, encefalopatía anoxo-isquémica, sedación profunda, síndrome de Cushing, leucocitosis, antibioticoterapia empírica, antibioticoterapia prolongada, corticosteroides, aspiración de secreciones, hospitalización en la UCI, ingreso a quirófano, catéter venoso central, sonda Foley, cánula de traqueostomía, tubo endotraqueal, sonda de gastrostomía, inadecuado manejo de dispositivos médicos, variabilidad y deficiencia en el cumplimiento de cuidados, presencia de bacterias intrahospitalarias.

Tabla 1. Comparación entre características clínicas, factores de riesgo y hallazgos obtenidos.

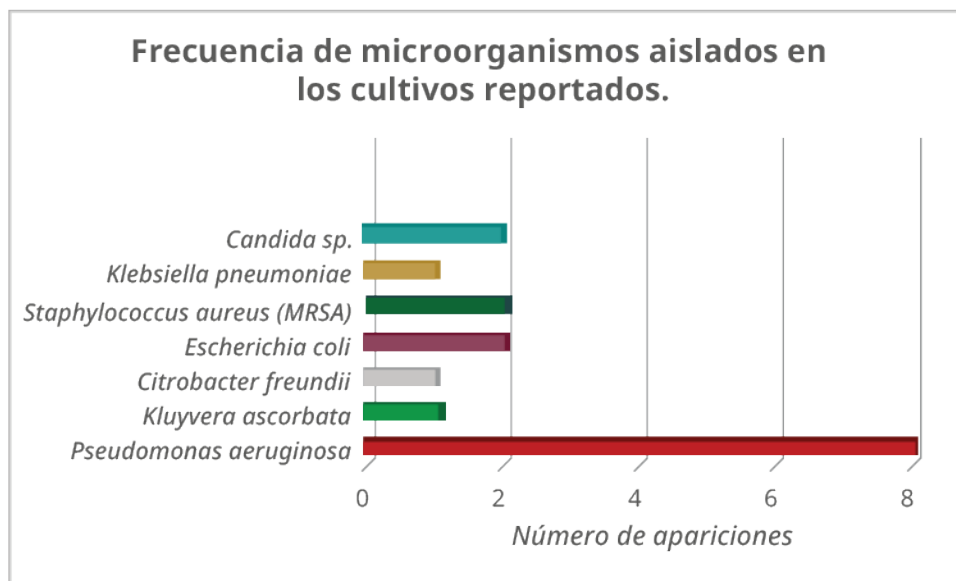
Fuente. Elaboración propia.

De los tres casos analizados, los pacientes de los casos 1 y 3 fueron diagnosticados con neumonía asociada al ventilador (NAV) y la paciente del caso 2 con neumonía asociada a la atención de la salud (NAAS). Así mismo, los pacientes de los casos 1 y 2 presentaron infección de vías urinarias asociada al uso de catéter urinario, uno de ellos de forma recurrente. Los tres pacientes desarrollaron infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter venoso central y, en cuanto a infecciones del sitio quirúrgico, se identificaron en dos pacientes: en el caso 1 del sitio de colocación de gastrostomía y en el caso 3 en la región de plastia umbilical. No se encontraron otros tipos de IAAS en estos pacientes. Los microorganismos aislados en los cultivos realizados durante la estancia hospitalaria de los pacientes fueron los siguientes:

- **Caso 1:** *Pseudomonas aeruginosa* (cultivo traqueal, secreciones bronquiales, sitio de gastrostomía y urocultivo), *Kluyvera ascorbata* (cultivo no especificado), *Citrobacter freundii* (urocultivo) y *Escherichia coli* (cultivo de punta de catéter y urocultivo).

- **Caso 2:** *Pseudomonas aeruginosa* (urocultivo y cultivo de punta de catéter).
- **Caso 3:** *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (MRSA) (cultivo de punta de catéter); *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida* sp. y nuevamente *S. aureus* meticilino resistente (cultivo de secreción bronquial); *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* (ambas multirresistentes) y *Candida* sp. (cultivo de control, tipo de muestra no especificada).

De acuerdo al marco teórico, todos los microorganismos que fueron reportados en los cultivos de los tres pacientes analizados son patógenos intrahospitalarios, lo que indica que fueron adquiridos durante su hospitalización. Cabe destacar que *Pseudomonas aeruginosa* fue el patógeno más frecuente y único presente en el caso 2 (Gráfica 1).



Gráfica 1. Distribución de microorganismos aislados en los tres casos clínicos analizados.
Fuente. Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) en Unidades de Cuidados Intensivos representan un reto mayor para la seguridad del paciente, dado su impacto en morbilidad, mortalidad y costos hospitalarios. En esta serie de casos el

diagrama de Ishikawa nos permitió identificar las causas de IAAS en los tres pacientes analizados, las cuales se agruparon en seis categorías: paciente, manejo, dispositivos médicos, medio ambiente, procedimientos y personal de la salud. De igual

forma, Lira et al. (2017),⁹ utilizaron el diagrama de Ishikawa para identificar y categorizar las causas de un brote de queratitis lamelar difusa el cual les permitió reconocer los errores médicos y fallas involucrados en el brote.

En relación con los factores del paciente y su manejo, todos los casos presentaron comorbilidades y condiciones críticas que aumentaron su susceptibilidad a infecciones, lo que coincide con la literatura que señala la estancia en la UCI, la inestabilidad hemodinámica y la inmunosupresión como elementos de riesgo relevantes.^{10,11,12}

Así mismo, la administración inapropiada y prolongada de antibióticos, a la que estuvieron expuestos los tres casos, favorece la resistencia antimicrobiana y dificulta el control de infecciones. Esto es consistente con el ensayo clínico realizado por Yin Mo et al. (2024),¹³ quienes concluyeron que la antibioticoterapia prolongada no tiene mejores resultados que los antibióticos de corta duración en pacientes con NAV, no obstante, favorece el desarrollo de farmacoresistencia. Desde esta perspectiva, Cerini et al. (2023),¹⁴ destacan la importancia de mejorar las estrategias para el control de infecciones, y promover el uso racional de antibióticos, dado que la resistencia antimicrobiana continúa en aumento.

De igual forma, la administración de corticoides ejerce un complejo efecto sobre las células del sistema inmunitario, ya que genera inmunodeficiencia celular y aumenta la susceptibilidad a infecciones tal como lo describen Malpica y Moll (2020),¹⁵ y similar a lo presentado en los casos 1 y 3 a quienes se les administraron corticosteroides y presentaron mayor susceptibilidad a IAAS. Además, de los fármacos anteriores, los antihistamínicos son un grupo de medicamentos utilizados en pacientes que se encuentran en la UCI, mismos que fueron administrados en el caso 1. De acuerdo con Díaz et al. (2008),¹¹ dichos fármacos predisponen a los pacientes a desarrollar IAAS.

Respecto a los dispositivos médicos de acuerdo con lo descrito por Delgado et al. (2025),¹⁶ al entrar en contacto directo con las membranas y mucosas son una vía para la adquisición de IAAS, ya sea al momento de su colocación o por su manipulación. Los dispositivos que se les colocaron a los pacientes de acuerdo a su condición clínica fueron los siguientes:

- **Caso 1:** catéter venoso central, sonda Foley, cánula de traqueostomía, tubo endotraqueal y sonda de gastrostomía.
- **Caso 2:** catéter venoso central, sonda Foley y sonda nasogástrica.
- **Caso 3:** catéter venoso central, sonda Foley, cánula de traqueostomía, tubo endotraqueal y sonda de gastrostomía.

El catéter venoso central (CVC) es el dispositivo más utilizado en pacientes críticos, rompe la barrera cutánea e ingresa directamente al torrente sanguíneo, convirtiéndose en un foco común de infección.^{16,17} Sarabia et al. (2019),¹⁷ señalan que la permanencia del catéter, el nivel de asepsia al momento de la inserción, el tipo de antiséptico empleado y la falta de técnica aséptica durante su manipulación continúan constituyendo factores de riesgo para la aparición de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a CVC, no obstante, es posible disminuir su incidencia, Lorente (2019),¹⁸ reporta que dichas infecciones se reducen con la adecuada higiene de manos antes de la inserción y manipulación de los catéteres. El Manual para la Implementación de los Paquetes de Acciones para Prevenir y Vigilar las IAAS,¹⁷ propone cuatro medidas específicas para reducir este riesgo; sin embargo, de acuerdo a lo documentado en los DMI de los tres pacientes, se desconoce si estas recomendaciones fueron aplicadas durante la colocación o el manejo del catéter, lo cual pudo favorecer la aparición de IAAS.

La sonda Foley es un dispositivo de uso frecuente que rompe el mecanismo de barrera que impide el paso de microorganismos al tracto urinario. Distintos autores coinciden en que lo anterior aunado a su manipulación, su colocación fuera de quirófano, la omisión o ejecución inadecuada de normas de higiene a su manipulación, la contaminación del dispositivo y la duración del cateterismo favorecen el desarrollo de infecciones de vías urinarias.^{12,19,20} De acuerdo con González et al. (2023),¹² la presencia de este dispositivo aumenta el riesgo de infección en un 5% por día, porcentaje que después de 28 días incrementa al 100%. Se desconocen los errores de los profesionales de la salud a la colocación y manipulación de este dispositivo en los casos estudiados ya que no se describen en los DMI, sin embargo, la aparición de infecciones de vías urinarias sugiere que hubo errores médicos.

El tubo endotraqueal y la cánula de traqueostomía son dispositivos que se utilizan en la ventilación mecánica asistida, que se caracterizan por poseer un sistema diseñado para aislar la vía aérea llamado neumotaponamiento el cual, según Díaz et al. (2008),¹¹ no siempre es eficaz ya que pasan secreciones contaminadas a la vía aérea inferior generando NAV, infección que según Yin Mo et al. (2024),¹³ es la causa más frecuente de mortalidad, con un porcentaje superior al 30%, entre las IAAS en la UCI. En comparación con un estudio realizado en Polonia que reportó como agentes dominantes *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*, en este estudio se observó que el agente causal dominante fue *Pseudomonas aeruginosa*, patógeno presente en los 3 pacientes y en distintos cultivos.² En el caso 2 se reportó la colocación de una sonda nasogástrica, la cual representa una vía de contaminación para la adquisición de NAAS en pacientes hospitalizados.¹¹

Del mismo modo, los procedimientos médicos representan un factor predisponente para la aparición de IAAS. Un ejemplo es la ventilación mecánica asistida (VMA) que se consideró como una causa dentro de esta categoría ya que los casos 1 y 3 desarrollaron NAV en la UCI, la cual, de acuerdo con Walaszek et al. (2018),² sustituye las funciones fisiológicas, como lo son el calentamiento, la humidificación y la purificación de la mucosa respiratoria. Así mismo, la necesidad de aspirar secreciones y las características de los dispositivos empleados en este procedimiento representan vías adicionales de contaminación.^{2,11} Además, los pacientes de los tres casos fueron intervenidos quirúrgicamente; sin embargo, sólo los casos 2 y 3 desarrollaron infección incisional por microorganismos intrahospitalarios. Según Delgado et al. (2025),¹⁶ los procedimientos quirúrgicos constituyen un factor de riesgo directo para este tipo de infección, ya que rompen la barrera cutánea y permiten el contacto del instrumental y los dispositivos médicos con tejidos y mucosas, lo que incrementa la probabilidad de que microorganismos ingresen por el sitio de incisión durante la cirugía, o ante un cuidado inadecuado de la herida quirúrgica.

En cuanto a los profesionales de la salud y el medio ambiente, se infiere que el personal de salud fue una causa importante en la aparición de IAAS en los tres pacientes debido a las acciones que realizaron de forma inadecuada u omitieron en su práctica médica, destacando el inadecuado manejo de dispositivos médicos a su colocación o manipulación por técnicas asépticas mal realizadas u omitidas, lo

que de acuerdo con diversos estudios, promueve que la interacción con distintos pacientes infectados por uno o varios microorganismos predisponga a pacientes no infectados a la contaminación cruzada, ya sea por los patógenos que lleva el personal en sus manos o que se adhieren a los dispositivos o materiales que utilizan, lo que puede dar lugar a la aparición de IAAS.^{18,21,22} Así mismo, diversos estudios señalan que el incumplimiento de las normas de asepsia, en especial la higiene de manos antes, durante y después del procedimiento médico, aumenta la probabilidad de infección.^{16,17,22} En este sentido, las Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente (2023),²¹ proponen la elaboración de un programa integral de higiene de manos a fin de reducir el riesgo de IAAS.

En cuanto al medio ambiente, la UCI y el quirófano se consideraron factores de riesgo en común en los tres casos y los casos 1 y 3, respectivamente. En la UCI se estima que entre el 9% y 20% de los pacientes sufrirán una infección durante su estancia en esta unidad, en comparación con los ingresos en otros servicios de hospitalización en donde la incidencia de IAAS es del 5%, de acuerdo con Asensio et al. (2018).²² Así mismo, el ambiente del quirófano es una variable relevante para contraer infecciones del sitio quirúrgico, como lo mencionan Cristina et al. (2016),²³ y Delgado et al. (2025),²⁴ que describen que el ingreso a quirófano constituye un factor de riesgo importante para contraer infecciones del sitio quirúrgico, ya que estas se relacionan con aspectos del entorno quirúrgico como la infraestructura del quirófano la calidad de los sistemas de ventilación y la correcta esterilización del equipo médico.

En la tabla 2 se observa que la categoría paciente fue la más frecuente, seguida por dispositivos médicos y manejo clínico. Esto sugiere que tanto las condiciones clínicas de los pacientes como el manejo que se les dió y los dispositivos utilizados fueron las causas primarias que derivaron en una mayor cantidad de causas secundarias para la aparición de IAAS.

En conjunto, estos hallazgos muestran cómo las IAAS no dependen de un único error, sino de la convergencia de múltiples factores relacionados con la condición clínica del paciente, las prácticas de manejo, los dispositivos utilizados y la cultura de seguridad institucional. La aplicación del diagrama de Ishikawa permite visualizar estas causas primarias y secundarias, destacando

Causas primarias	Causas secundarias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Paciente	Paro cardiorrespiratorio	✓		
	Hipotensión	✓		✓
	Encefalopatía anoxo-isquémica	✓		✓
	Sedación profunda	✓		✓
	Síndrome de Cushing			✓
	Traumatismo cerrado	✓		
	Colecistitis crónica litiásica		✓	
	Leucocitosis		✓	✓
Manejo	Antibioticoterapia empírica	✓	✓	✓
	Antibioticoterapia prolongada	✓	✓	✓
	Corticosteroides	✓		✓
	Antihistamínicos	✓		
	Aspiración de secreciones	✓		✓
	Cultivos sin reporte de resultados		✓	
Medio ambiente	Hospitalización en la UCI	✓	✓	✓
	Ingreso a quirófano	✓	✓	✓
Dispositivos médicos	Catéter venoso central	✓	✓	✓
	Sonda Foley	✓	✓	✓
	Cánula de traqueostomía	✓		✓
	Tubo endotraqueal	✓		✓
	Sonda nasogástrica		✓	
	Sonda de gastrostomía	✓		✓
Procedimientos	Ventilación mecánica asistida	✓		✓
	Intervenciones quirúrgicas	✓	✓	✓
Personal de salud	Inadecuado manejo de dispositivos médicos	✓	✓	✓
	Variabilidad y deficiencia en el cumplimiento de cuidados	✓	✓	✓
	Presencia de bacterias intrahospitalarias	✓	✓	✓
	Presencia de bacterias entéricas	✓		
	Retraso en la obtención de los resultados de los cultivos		✓	

Tabla 2. Causas identificadas por categoría a partir del análisis de los tres casos mediante el diagrama de Ishikawa.

Fuente. Elaboración propia.

oportunidades de mejora concretas: optimización del uso de antibióticos, protocolos estrictos de inserción y retiro de dispositivos, fortalecimiento de la higiene de manos y vigilancia activa de IAAS. Asimismo, resalta la necesidad de promover una cultura justa que incentive la notificación y análisis de eventos, favoreciendo un aprendizaje organizacional orientado a la seguridad del paciente.

LIMITACIONES

Uno de los principales límites metodológicos de este estudio fue la falta de información detallada en los DMI. Datos importantes como el material de los dispositivos, los cuidados proporcionados por los profesionales de enfermería y medicina, las técnicas ejecutadas al momento de la colocación y obtención de muestras de los dispositivos médicos, las técnicas asépticas y las normas de higiene realizadas por parte de los profesionales de la salud, son datos que no suelen registrarse en notas dentro de los expedientes clínicos, por lo tanto, dicha información no se encontró en los DMI.

El registro de los sucesos que se presentan durante la atención médica de los pacientes, y el de su interacción con el medio hospitalario y los profesionales de la salud permite generar un análisis completo de las causas que desencadenaron el desarrollo de IAAS en pacientes hospitalizados, sin embargo, la naturaleza retrospectiva y de elaboración de los DMI no permitió observar el comportamiento clínico de los pacientes, en consecuencia, no todas las causas fueron identificadas.

RECOMENDACIONES

- Valorar el riesgo individualizado al ingreso para pacientes con comorbilidades o en estado crítico, y dar seguimiento clínico específico para prevenir IAAS.
- Promover la prescripción de antibióticos de acuerdo a resultados de cultivos y su antibiograma, reduciendo el uso empírico y prolongado.
- Establecer protocolos apegados a las normas de higiene para la colocación, manipulación y retiro de dispositivos médicos, y para heridas quirúrgicas.

- Promover la adecuada higiene de manos antes de procedimientos clínicos y quirúrgicos.
- Fomentar una cultura de seguridad del paciente, donde todo el equipo esté comprometido en la prevención activa de infecciones.
- Fomentar la vigilancia activa de IAAS en pacientes hospitalizados apoyándose de herramientas del análisis causa-raíz para la identificación de factores que favorecen su incidencia.

CONCLUSIÓN

La aplicación del análisis causa-raíz utilizando el diagrama de Ishikawa permitió identificar que la aparición de IAAS estuvo determinada por la combinación de factores relacionados con las condiciones clínicas del paciente, el manejo terapéutico, las acciones de los profesionales de salud, el uso de dispositivos médicos, los procedimientos realizados y el entorno hospitalario; los factores que son independientes de la condición clínica de los pacientes, se pueden disminuir o eliminar al poner en práctica estrategias que vayan dirigidas a mejorar la calidad de la práctica médica en cuanto al manejo terapéutico, el manejo de dispositivos, la ejecución de técnicas asépticas y la aplicación de normas de higiene. Por lo tanto, el uso del diagrama de Ishikawa en la UCI permite identificar y categorizar las causas que condicionan la aparición de IAAS destacando su utilidad en el ámbito hospitalario.

REFERENCIAS

1. Puro V, Coppola N, Frasca A, Gentile I, Luzzaro F, Peghetti A, et al. Pillars for prevention and control of healthcare-associated infections: an Italian expert opinion statement. *Antimicrobial Resistance And Infection Control* [Internet]. 20 de junio de 2022;11(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13756-022-01125-8>
2. Wałaszek M, Różańska A, Wałaszek MZ, Wójkowska-Mach J. Epidemiology of Ventilator-Associated Pneumonia, microbiological diagnostics and the length of antimicrobial treatment in the Polish Intensive Care Units in the years 2013-2015. *BMC Infectious Diseases* [Internet]. 5 de julio de 2018;18(1). Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6034237/>
3. González, Gutiérrez R, Garnica I, Rico S, Hernández J. Boletín de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud Cierre de Información 2023. [Internet]. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica. Secretaría de Salud; 2024. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/926669/BoletinIAAScierre2023.pdf>
4. Rodziewicz TL, Houseman B, Vaqar S, et al. Medical Error Reduction and Prevention. [Actualizado el 12 de febrero de 2024]. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; enero de 2025-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499956/>
5. Riera-Vázquez NA, Gutiérrez-Alba G, Reyes-Morales H, Pavón-León P, Gogeoascoechea-Trejo MC, Muños-Hernandez J. Eventos adversos y acciones esenciales para la seguridad del paciente. *Journal Of Healthcare Quality Research* [Internet]. 7 de diciembre de 2021;37(4):239-46. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jhqr.2021.12.003>
6. Ruiz-López P, Rodríguez-Salinas CG, Alcalde-Escribano J. Análisis de causas raíz. Una herramienta útil para la prevención de errores. *Revista de Calidad Asistencial* [Internet]. 1 de marzo de 2005;20(2):71-9. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s1134-282x\(08\)74726-2](https://doi.org/10.1016/s1134-282x(08)74726-2)
7. León-Rodríguez IX, Espín-Canga LH, Gallegos-Gallegos SB. Método general de solución de problemas y diagrama de Ishikawa en el análisis de los efectos de los femicidios en el entorno familiar. <http://scielo.sld.cu/> [Internet]. 2 de abril de 2021 [citado 1 de junio de 2025]; Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000200252&script=sci_arttext
8. Vázquez JAPCY, Vázquez CMC, De la Peña MAD, Díaz IBJ, Rodríguez AR. Los pequeños grandes detalles de la Seguridad del Paciente. *CONAMED* [Internet]. 1 de enero de 2012;17(3):130-5
9. Lira LH, Hirai FE, Oliveira M, Portellinha W, Nakano EM. Use of the Ishikawa diagram in a case-control analysis to assess the causes of a diffuse lamellar keratitis outbreak. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* [Internet]. 1 de enero de 2017;80(5). Disponible en: <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20170069>
10. Leyva KMM, Zavala-Ayala M. Infecciones asociadas a la atención de la salud. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río* [Internet]. 5 de enero de 2022;9(17):10-7. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/estr.v9i17.7943>
11. Díaz E, Planas K, Rello J. Infecciones asociadas a los dispositivos utilizados para la ventilación asistida. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* [Internet]. 1 de septiembre de 2008;26(7):465-70. Disponible en: <https://doi.org/10.1157/13125643https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infecciones-asociadas-los-dispositivos-utilizados-S0213005X08727678>
12. González Á, Calvo J, Triunfo S. Infección del tracto urinario asociada a catéter urinario. *Revista Médica Sinergia* [Internet]. 1 de abril de 2023;8(4). Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/925>
13. Yin Mo, Booraphun S, Yunkai, Domthong P, Kayastha G, HuiLau Y. Individualised, short-course antibiotic treatment versus usual long-course treatment for ventilator-associated pneumonia (REGARD-VAP): a multicentre, individually randomised, open-label, non-inferiority trial. *The Lancet Respiratory Medicine* [Internet]. mayo de 2024;12(5):399-408. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2213-2600%2823%2900418-6>
14. Cerini P, Meduri FR, Tomassetti F, Polidori I, Brugneti M, Nicolai E, et al. Trends in Antibiotic Resistance of Nosocomial and Community-Acquired Infections in Italy. *Antibiotics* [Internet]. 24 de marzo de 2023;12(4):651. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/antibiotics12040651>

15. Malpica L, Moll S. Practical approach to monitoring and prevention of infectious complications associated with systemic corticosteroids, antimetabolites, cyclosporine, and cyclophosphamide in nonmalignant hematologic diseases. *Hematology* [Internet]. 4 de diciembre de 2020;2020(1):319-27. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/hematology.2020000116>
16. Delgado JXH, Álvarez NGB, Rey DAR, Fernanda AML. Avances en la tecnología de desinfección y esterilización para reducir IAAS: una revisión bibliográfica. *Deleted Journal* [Internet]. 19 de diciembre de 2024;5(1):1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.62305/biosana.v5i1.365>
17. Sarabia O, Moreno P, Zenteno I, Guadalupe Á. Manual para la Implementación de los Paquetes de Acciones para Prevenir y Vigilar las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) [Internet]. Secretaría de Salud; 2019. Disponible en: https://calidad.salud.gob.mx/site/editorial/docs/manual_IAAS.pdf
18. Lorente L. Antisepsia en la colocación y mantenimiento de los catéteres endovasculares. *Medicina Intensiva* [Internet]. 5 de noviembre de 2018; 43:39-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2018.09.012>
19. Ruiz Sánchez, S. Y., Chapi Álvarez, T. M., Quintero de Contreras, A. M., & Contreras Briceño, J. I. O. Cuidados para prevenir infecciones asociadas al catéter urinario en pacientes de UCI: Una revisión integrativa. *Pro Sciences* [Internet]. 31 de marzo de 2025;9(56). Disponible en: <https://journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/774>
20. Reyes-Mancilla AF, Rivas-Herrera JC, Salcedo Álvarez RA, Reyes-Juárez C, Sánchez-Hurtado LA, Zavala-Moro J. Factores de riesgo en infecciones del tracto urinario asociadas a la instalación de catéter vesical en adultos. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2021;29(3): 150-9. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/02/1357925/1197-6603-2-pb.pdf>
21. Perdigón D, Sánchez M, Dávalos M de L, Viguri R. Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente [Internet]. Consejo de Salubridad General Dirección General de Calidad y Educación En Salud. Secretaría de Salud; 2023 jun. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/920141/AESP_CSG-DGCES_16_junio_2023.pdf
22. Orozco HGH, Bearman G. Una mirada a la nueva Guía de Prevención de Infecciones en el área de anestesia en el quirófano. *Acta Pediátrica de México* [Internet]. 5 de julio de 2019;40(4):181. Disponible en: <https://doi.org/10.18233/apm40no4pp181-1901849>
23. Cristina ML, Sartini M, Schinca E, Ottria G, Spagnolo AM. Operating room environment and surgical site infections in arthroplasty procedures. *PubMed* [Internet]. 1 de septiembre de 2016;57(3):E142-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27980378>
24. Delgado JXH, Álvarez NGB, Rey DAR, Fernanda AML. Avances en la tecnología de desinfección y esterilización para reducir IAAS: una revisión bibliográfica. *Deleted Journal* [Internet]. 19 de diciembre de 2024;5(1):1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.62305/biosana.v5i1.365>

Copyright © 2025 Comisión Nacional de Arbitraje Médico.
Todos los derechos reservados

Hernández-Ponce JA. ORCID: 0009-0009-2212-6484
Cortés Moreno GY. ORCID: 0000-0002-4506-8223

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existen conflictos de interés personales, comerciales, financieros ni de otra índole que puedan influir en el contenido, resultados o interpretación del presente artículo.

Financiamiento: Este trabajo no recibió apoyo financiero de ninguna fuente pública, privada ni institucional.