

PREVENCIÓN Y CONTENCIÓN DE BACILOS GRAM NEGATIVOS MULTIRESISTENTES (BGN-MR)

YANINA NUC CETELLI^{1,2*}, M. INÉS STANELONI^{3*}, VIVIANA M. RODRÍGUEZ^{4*}, EMILIO F. HUAIER ARRIAZU^{3*},
CECILIA ECHAVE^{5*}, LAURA ALONSO^{6*}, MARISA BERNAN^{7*}, MARCELO DE CASTILLO^{8*}, ADRIANA FERNANDEZ LAUSI^{9*},
NATALÍ TEJADA⁶, LORENA BRACAMONTE^{10*}, VERÓNICA FREIRE^{9*}, ANA KUNST^{11*}, JAVIER DESSE^{12*}, EDITH CARBONE^{13*},
GUSTAVO MARTINEZ^{*}, WANDA CORNISTEIN^{14*}

¹Hospital Interzonal General de Agudos José de San Martín. La Plata, ²Instituto de Diagnóstico de La Plata,
³Hospital Italiano de Buenos Aires, ⁴Hospital General de Agudos Dr. Enrique Tornú, Buenos Aires ⁵Hospital General de
Niños Pedro de Elizalde, Buenos Aires, ^{6*}Instituto Nacional de Epidemiología Dr. Juan H. Jara,
Mar del Plata, Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud Dr. Carlos Malbrán,
⁷Hospital Interzonal General de Agudos San Roque, Gonnet, La Plata, ⁸FLENI, Buenos Aires, ⁹Hospital Nacional Prof.
Alejandro Posadas, El Palomar, ¹⁰Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento, Buenos Aires,
¹¹Ministerio de Salud de la Nación, ¹²Hospital Subzonal Provincial E. F. Erill, Belén de Escobar,
¹³Hospital Aeronáutico Central, Buenos Aires, ¹⁴Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina

*Comisión de Infecciones Asociadas a los Cuidados de la Salud de la Sociedad Argentina de Infectología

*Asociación de Enfermeros en Control de infecciones

Dirección postal: Yanina Nuccetelli, Hospital Interzonal General de Agudos José de San Martín, Av. 1 y calle 70, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina

E-mail: ynuccetelli@gmail.com

Recibido: 8-IV-2026

Aceptado: 20-VIII-2026

Resumen

Las infecciones causadas por bacilos gramnegativos multirresistentes (BGN-MR) constituyen un problema creciente de salud pública, asociándose a mayor morbilidad, prolongación de la internación y aumento de los costos sanitarios. En respuesta a este desafío, se elaboró el presente documento intersocietario en la Argentina, con la participación de expertos en infectología y control de infecciones.

El objetivo es brindar recomendaciones prácticas y basadas en la evidencia para la prevención y contención de BGN-MR en el ámbito hospitalario, considerando distintos escenarios epidemiológicos. Se abordan estrategias de vigilancia, higiene de manos, higiene ambiental, precauciones de contacto, programas de optimización del uso de antimicrobianos y planes de respuesta frente a microorganismos multirresistentes emergentes, incluyendo pandrogresistentes.

Este documento propone un enfoque integral, adaptado a la epidemiología y a los recursos disponibles en el país, con el fin de fortalecer las medidas de

prevención de infecciones asociadas al cuidado de la salud y contribuir a la contención de la resistencia antimicrobiana.

Palabras clave: bacilos gramnegativos multirresistentes, prevención de infecciones, control de infecciones, vigilancia epidemiológica, resistencia antimicrobiana.

Abstract

Prevention and containment of multidrug-resistant Gram-Negative Bacilli (MDR-GNB)

Infections caused by multidrug-resistant gram-negative bacilli (MDR-GNB) represent a growing public health problem and are associated with increased morbidity, mortality, prolonged hospital stay, and higher healthcare costs. In response to this challenge, this intersociety document was developed in Argentina with the participation of experts in infectious diseases and infection prevention and control.

The aim of this document is to provide practical, evidence-based recommendations for the prevention and containment of MDR-GNB in healthcare settings, taking into account different epidemiological scenarios. Strategies addressing surveillance, hand hygiene, environmental hygiene, contact precautions, antimicrobial stewardship programs, and response plans for emerging multidrug-resistant organisms, including pandrug-resistant pathogens, are discussed.

This guideline proposes a comprehensive approach adapted to local epidemiology and available resources, with the goal of strengthening infection prevention strategies and contributing to the containment of antimicrobial resistance.

Key words: multidrug-resistant gram-negative bacilli, infection prevention, infection control, epidemiological surveillance, antimicrobial resistance

PUNTOS CLAVE
Conocimiento actual

- Las infecciones por bacilos gramnegativos multirresistentes se asocian a mayor morbilidad, estancias hospitalarias prolongadas y aumento de los costos en salud.
- Existen recomendaciones internacionales para su prevención y control, aunque con variabilidad según epidemiología y recursos.
- Persisten controversias sobre la duración de la colonización y la suspensión de las precauciones de contacto.

Contribución del artículo al conocimiento actual

- Este documento intersocietario aporta recomendaciones adaptadas a la epidemiología nacional y a los recursos disponibles en Argentina.
- Propone un enfoque integral y escalonado para la prevención y contención de BGN-MR en escenarios endémicos y epidémicos.
- Brinda lineamientos prácticos para la implementación de medidas de prevención y control de infecciones, así como de optimización del uso de antimicrobianos en los hospitales.

Glosario

- ATP:** Adenosín trifosfato
ARM: Asistencia respiratoria mecánica
BGN-MR: Bacilos gramnegativos multirresistentes
CDC: Centers for Disease Control and Prevention
CRAB: Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*
EPC: Enterobacterales productores de carbapenemasas
ESCMID: European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases
HA: Higiene ambiental
HM: Higiene de manos
IACS: Infecciones asociadas al cuidado de la salud
KPC: *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenems
MOR: Microorganismos multirresistentes
NDM: Metallo-β-lactamasa de Nueva Delhi (*New Delhi metallo-β-lactamase*).
OMS: Organización Mundial de la Salud
OXA-48: Oxacilinasa-48.
PBO: Precauciones de Barrera Optimizadas
PC: Precauciones de contacto
PDR: Pandrogresistente (Pandrug-resistant)
PROA: Programa de Uso Adecuado de Antimicrobianos
UCI: Unidad de cuidados intensivos
VIHDA: Programa Nacional de Vigilancia de Infecciones Hospitalarias de Argentina

Para analizar las medidas de prevención recomendadas BGN-MR, se plantearon dos posibles escenarios: endémicos y epidémicos. Se definió como escenario endémico a la situación en la que se registran en forma constante pacientes colonizados o infectados, mientras que un escenario epidémico se caracteriza por un aumento inusual o inexplicado en los casos de colonización y/o infección.

En la Tabla 1 se describen las medidas recomendadas en ambos escenarios, basadas en las recomendaciones de la Sociedad Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas (*European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* o ESCMID por sus siglas en inglés)¹. A continuación, se describen estas recomendaciones para su implementación a nivel local.

Tabla 1 | Fuerza de recomendación y calidad de evidencia para las medidas recomendadas para la prevención y contención de Bacilos Gram negativos multirresistentes (BGN-MR)

Medidas según Bacilo Gram negativo multirresistente y escenario			
	BGN-MR	Endémico	Epidémico
Vigilancia pasiva	EPC	Fuerte	Fuerte
	CRAB	Fuerte	Fuerte
	<i>Pseudomonas</i> MR	Fuerte	Fuerte
Vigilancia activa (ingreso/ semanal)	EPC	Fuerte/moderada calidad de evidencia	Fuerte/moderada calidad de evidencia
	CRAB	Medida adicional no básica	Fuerte/moderada calidad de evidencia
	<i>Pseudomonas</i> MR	Medida adicional no básica	Fuerte/muy baja calidad de evidencia
Higiene de manos	EPC	Fuerte	Fuerte
	CRAB	Fuerte	Fuerte
	<i>Pseudomonas</i> MR	Fuerte	Fuerte
Higiene Ambiental	EPC	Fuerte/baja calidad de evidencia fuerte justificación teórica	Fuerte/moderada calidad de evidencia
	CRAB	Fuerte/moderada calidad de evidencia	Fuerte/moderada calidad de evidencia
	<i>Pseudomonas</i> MR	Fuerte/baja calidad de evidencia	Fuerte/moderada calidad de evidencia
Precauciones de contacto	EPC	Fuerte/moderada calidad de evidencia	Fuerte/moderada calidad de evidencia
	CRAB	Fuerte/moderada calidad de evidencia	Fuerte/moderada calidad de evidencia
	<i>Pseudomonas</i> MR	Fuerte/moderada calidad de evidencia	Fuerte/baja calidad de evidencia
PROA	EPC	Fuerte calidad de evidencia	Estrategia-
	CRAB	Fuerte	Preautorización
	<i>Pseudomonas</i> MR	Fuerte	(Antimicrobianos de uso restringido)

EPC: *enterobacterias productoras de carbapenemasa*; CRAB *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenem; *Pseudomonas* MR: *pseudomonas multiresistentes*; ATM: antimicrobiano

Recomendación fuerte. Grandes diferencias entre las consecuencias deseables e indeseables. Alta confianza en la magnitud de las estimaciones del efecto de las intervenciones sobre resultados importantes. Calidad Moderado: confianza moderada en la estimación del efecto: es probable que el efecto real esté cerca de la estimación del efecto, pero existe la posibilidad de que sea sustancialmente diferente.

1. Vigilancia

Recomendación: La vigilancia de BGN-MR debe ser activa y adaptada a la epidemiología local, priorizando estrategias dirigidas a pacientes y áreas de alto riesgo, y ampliándose a contactos en contexto de brote, para optimizar detección precoz y uso eficiente de recursos.

Fundamento: La vigilancia de BGN-MR comprende actividades sistemáticas para recolectar, analizar e interpretar datos sobre la colonización e infección por estos patógenos. Su objetivo es identificar patrones epidemiológicos, detectar cambios en incidencia y prevalencia, y proporcionar información para decisiones sobre tratamiento, prevención y control^{2,3}.

Existen dos tipos principales de vigilancia⁴⁻⁷:

- **Pasiva:** Basada en casos reportados mediante cultivos clínicos y depende de los registros de laboratorios. Es menos costosa, pero subestima la carga real del BGN-MR en cuestión.

- **Activa:** Busca sistemáticamente pacientes colonizados o infectados, permitiendo una identificación temprana.

Se emplean cultivos de cribado (hisopados rectales/perirrectales) con técnicas convencionales de cultivo o Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)⁷⁻⁹. La sensibilidad de la PCR para la vigilancia de Enterobacterias productoras de carbapenemasas (EPC) en muestras de hisopados rectales es superior a la de los métodos de cultivo, con tasas que oscilan entre el 95-100% comparado a 77-92% de estos últimos. Además, la sensibilidad de ambos métodos depende del protocolo aplicado y epidemiología local.

La vigilancia activa y universal evalúa a todos los pacientes al ingreso sin considerar el riesgo, pero es costosa y difícil de sostener. La vigilancia dirigida se centra en grupos de alto riesgo y áreas específicas, como unidades críticas, inmunosuprimidos, pacientes derivados o antibióticos. La elección debe adaptarse a la epidemiología local y recursos disponibles^{2,9-13}.

En situación endémica, se sugiere la vigilancia activa de colonización por BGN-MR seleccionando el microorganismo a vigilar según la epidemiología local. En brotes, se sugiere vigilar a todos los contactos del caso índice para implementar medidas de contención.

2. Higiene de manos

Recomendación: La higiene de manos con soluciones a base de alcohol, implementada según las guías de la OMS dentro de un programa institucional con provisión adecuada, capacitación, monitoreo de adherencia y retroalimentación, es una medida esencial para prevenir Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud (IACS) y limitar la diseminación de BGN-MR.

Fundamentación: Se recomienda la higiene de manos (HM) acorde a la guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) priorizando el uso de soluciones basadas en alcohol en los 5 momentos clave. Esta estrategia debe implementarse dentro de un programa de HM liderado por los equipos de Control de Infecciones e involucrando a referentes claves de toda la institución¹⁴⁻¹⁵. Sus componentes básicos son:

- Garantizar suministro continuo y seguro de productos para HM (soluciones alcohólicas, jabonosas, antisépticas, toallas, agua y piletas).

- Educación en los 5 momentos. Reforzar la higiene antes y después de todo contacto con el paciente/entorno y en especial en el retiro de los guantes. No utilizar joyas ni uñas artificiales. Priorizar el lavado con agua y jabón para manos visiblemente sucias.

- Evaluar la adherencia periódicamente con herramientas estandarizadas (como las del Programa VIHDA en Argentina, o de la OMS). En unidades ≥ 13 camas, se recomienda de ser posible realizar 200 observaciones por mes¹⁵⁻¹⁷. Asegurar una devolución oportuna y participativa de los datos para promover cambios culturales en la HM.

- Recordatorios en el lugar de trabajo a través de cartelera.

- Fomentar una cultura de seguridad del paciente en la institución, creando una presión social positiva e incluyendo a la HM como un componente básico de la seguridad del paciente.

3. Higiene ambiental

Recomendación: La implementación de un programa institucional de Higiene Ambiental, con apoyo de la Dirección, protocolos estandarizados, capacitación continua y monitoreo sistemático, es clave para reducir la carga bacteriana del entorno hospitalario.

Fundamentación: Los pacientes pueden adquirir BGN-MR por contacto con el ambiente

hospitalario y equipos contaminados además de las manos del personal de salud. El ambiente juega un papel clave en la transmisión, en especial con microorganismos como *Acinetobacter spp.* con gran capacidad para persistir en superficies secas o húmedas, *Pseudomonas spp.* en entornos húmedos y EPC en drenajes de agua¹⁸⁻²⁰. Reducir la carga bacteriana en el ambiente hospitalario mediante la limpieza y desinfección efectiva disminuye el riesgo de transmisión de este tipo de microorganismos y las IACS en un 34.5%¹⁹⁻²².

Estudios en unidades críticas han identificado a la ocupación previa por pacientes portadores de BGN-MR como un factor de riesgo independiente para la transmisión de *Pseudomonas aeruginosa* o *Acinetobacter spp.*²³⁻²⁵. Por lo tanto, los hospitales deben implementar programas de Higiene Ambiental (HA) basados en estándares nacionales²⁶ o internacionales^{10,22} a través de un equipo multidisciplinario que incluye al Comité de Control de Infecciones, líderes del equipo de higiene hospitalaria, mantenimiento, enfermería, y proveedores entre otros, con los siguientes elementos:

- Políticas claras con el apoyo de la Dirección. En estas políticas debe asegurarse el suministro de elementos para la limpieza y recursos humanos. Se recomienda referirse a las "Directrices de Organización y Funcionamiento para la Higiene Hospitalaria del Ministerio de Salud, Argentina"²⁶.

- Procedimientos consensuados para la preparación y uso de productos, carros de limpieza, además del proceso en sí de higiene ambiental (en especial para las superficies de alto contacto como los posibles reservorios de contaminación). Priorizar los protocolos de limpieza terminal después del alta del paciente con una desinfección exhaustiva de toda la habitación. Recordar que las bachas y sanitarios pueden albergar BGN-MR, lo que requiere estrategias de limpieza y desinfección específicas.

- Educación. Contar con personal de limpieza capacitado en forma continua y supervisado. Los programas de capacitación y de evaluación con retroalimentación mejoran significativamente las tasas de cumplimiento, y las IACS²¹

- Monitoreo periódico con devolución de datos al equipo involucrado en el programa de HA.

- Implica la observación y supervisión de procesos además de la medición a través de marcadores fluorescentes o ensayos de ATP²⁷. Se recomienda monitoreo de superficies de alto contacto con luz UV²⁸. Si bien este método puede no correlacionarse bien con los niveles de contaminación, es un método costo efectivo para optimizar el proceso.

- Recomendamos realizar al menos una evaluación de limpieza por semana, con un mínimo de 10% (si es posible del 25%) de las habitaciones o camas en la unidad (en intensificado al menos 25%). Seleccionar las camas al azar. Marcar 5 a 15 superficies por habitación^{28,29}.

4. Precauciones de contacto (PC)

Recomendación: Las precauciones de contacto, aplicadas de forma dirigida según la epidemiología local y reforzadas con capacitación y auditoría, son una medida clave para prevenir la transmisión de BGN-MR en hospitales.

Fundamentación: Las PC se aplican principalmente en nuestro medio en los colonizados o infectados por EPC, o en forma preventiva en aquellos que presentan factores de riesgo identificados en la institución, como puede ser provenir de un hospital con incidencia elevada de este microorganismo, a la espera de resultados de cultivos de vigilancia como los hisopados rectales. Las guías internacionales recomiendan su uso tanto en situaciones endémicas como en brotes de EPC, *Acinetobacter baumannii* multirresistente, *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente¹. En entornos de recursos limitados deben priorizarse los BGN-MR que cobran relevancia en la institución según la epidemiología local y las posibilidades de tratamiento.

Esta medida implica¹:

- Uso de camisolín de uso único, higiene de manos y guantes al entrar a la habitación de un paciente colonizado/infectado con un BGN-MR. Retiro del equipo previo al egreso y posterior higiene de manos.

- Uso de equipo médico desechable (ej.: cinta adhesiva) o dedicado (ej.: esfingomanómetros y estetoscopios).

- Habitación individual o cohorte de pacientes con el mismo BGN-MR. En caso de no poder garantizar habitaciones individuales, promover la

implementación de cohortes con habitaciones compartidas con pacientes con el mismo mecanismo de resistencia³. Las cohortes también pueden implicar personal exclusivo asignado para atender a los portadores de BGN-MR durante cada turno, evitando el contacto con otros pacientes. Esta estrategia ha sido efectiva en brotes de EPC, en especial cuando involucran al personal de enfermería³⁰. En el caso de no ser posible implementar cohortes evitar que los pacientes compartan lugares de alto riesgo como baños.

- En el quirófano, de ser posible utilizar los últimos turnos para pacientes con aislamientos de contacto y asegurar una adecuada higiene posterior al uso.

- Minimizar los traslados dentro del hospital. Garantizar que las medidas de contacto se mantengan durante el transporte, realizar la limpieza y desinfección de las camillas luego de su uso.

- Educar al paciente y familia respecto a esta medida llevada a cabo por el personal e higiene de manos. No se recomienda el uso de camisolín y guantes en familiares.

- Implementar algún tipo de etiqueta o alerta para identificar rápidamente al momento de la readmisión a los pacientes para aplicar esta medida en forma oportuna.

Esta estrategia debe reforzarse a través de capacitaciones y auditorías. Recomendamos realizar observaciones y proporcionar recomendaciones para abordar brechas identificadas, con al menos 30 observaciones mensuales²⁸.

En otros entornos, como residencias de ancianos o geriátricos, el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) propone para los pacientes colonizados o infectados por microorganismos resistentes (MOR) a las Precauciones de Barrera Optimizadas (PBO) como una estrategia intermedia entre las precauciones estándares y las precauciones de contacto³¹. Se basa en la premisa de que las precauciones estándares (como la higiene de manos y ambiental entre otras) deben implementarse en todos los pacientes, sumando las PBO específicamente para aquellos residentes de geriátricos colonizados o infectados por MOR. A diferencia de las precauciones de contacto, las PBO solo exigen el uso de camisolín y guantes durante actividades de alto contacto con el residente como el baño asistido del paciente o cambio de pañales o cura-

ción de herida. Al ser menos restrictivas, permiten que los pacientes participen en actividades grupales, no requieren el uso de habitación individual ni limitan la circulación por el centro. Es importante destacar que las PBO no reemplazan a las precauciones de contacto en casos específicos (como sarna o *Clostridioides difficile*) y son exclusivas para geriátricos, no para hospitales de agudos o unidades de cuidados intensivos. Este tipo de estrategias de flexibilización de medidas en pacientes crónicos, descomplejizados y en rehabilitación ha sido aplicada en forma segura en otros países, como Israel³². Sin embargo, en su implementación es indispensable garantizar la adherencia a las precauciones estándares, la capacitación del personal y la disponibilidad de camisolines, guantes y soluciones hidroalcohólicas en el punto de atención.

¿Es posible discontinuar las precauciones de contacto para BGN-MR?

Recomendación: No existe consenso y un protocolo definitivo para la discontinuidad de las precauciones de contacto en pacientes con BGN-MR. La suspensión de las precauciones de contacto debe evaluarse de forma individual, basada en el tiempo transcurrido desde el último aislamiento, factores de riesgo del paciente, estudios microbiológicos negativos (incluida PCR) y altos niveles sostenidos de adherencia a las medidas estándar como la higiene de manos, además de la higiene ambiental.

Fundamentación: A pesar de los avances en el conocimiento sobre la persistencia de estos microorganismos en el huésped, no existe consenso sobre la duración total de la colonización ni sobre los criterios más adecuados para interrumpir las precauciones de contacto en forma segura³³⁻³⁸. Inicialmente, se estableció la necesidad del aislamiento de contacto indefinido para los pacientes colonizados con EPC. Posteriormente, la evidencia sugirió que la colonización podía persistir por un período no inferior a un año. En la actualidad, distintos estudios han demostrado que la descolonización puede ocurrir a partir de los tres meses desde el primer resultado positivo y con la externación del paciente³⁴⁻³⁷. En este contexto, diversas guías han propuesto intervalos temporales para reevaluar el estado de colonización y considerar la discontinuación de las precauciones de contacto., situándose más comúnmente en doce meses^{37,38}.

Algunos trabajos diferencian los BGN-MR según porten o no carbapenemasas plasmídicas³⁹.

Existen factores que aumentan el riesgo de persistencia de la colonización en una nueva internación, entre ellos, la reinternación dentro de los tres meses posteriores al alta, estadía en centros de tercer nivel, la exposición a antimicrobianos (especialmente fluoroquinolonas⁴⁰ y carbapenemes³⁶) en los 30 días previos, la persistencia de dispositivos invasivos⁴⁰ e inmunosupresión³⁶. Por ello, se sugiere valorar el estado de colonización con estudios microbiológicos antes de suspender las precauciones de contacto, siempre que hayan transcurrido al menos tres meses desde el alta y el último aislamiento positivo, y que el paciente no haya recibido antimicrobianos en ese período. La probabilidad de que el paciente vuelva a ser portador después de suspender las precauciones de contacto con controles negativos (y al menos una PCR) es baja, pero existe, y depende del tipo de carbapenemasa y las características del paciente (ej.: pacientes inmunocomprometidos). Según la experiencia en Israel, el 7.9% de los pacientes que interrumpieron las medidas de contacto experimentaron la reaparición del estado de portador (o recolonización). Los pacientes habían cumplido con el protocolo nacional que implica 3 muestras tomadas 3 meses después del último cultivo positivo, siendo al menos una de ellas una PCR. Desglosando los datos, la recolonización afectó al 9.1% de los individuos portadores de *Enterobacterales* productores de carbapenemasas KPC y al 4.3% de aquellos productores de NDM⁴¹.

Para confirmar la negativización de la colonización, se requieren al menos dos muestras consecutivas de materia fecal negativas para EPC (preferiblemente tres), obtenidas con un intervalo mínimo de 24 horas (idealmente entre 5 y 7 días). Al menos una de las muestras debería ser una PCR, dado su mayor sensibilidad en comparación con los cultivos tradicionales^{8,41}. Además, se sugiere evitar la evaluación microbiológica mediante cultivo en pacientes que se encuentran internados por sospecha de infección y bajo tratamiento antimicrobiano, ya que la exposición a antibióticos puede reducir la sensibilidad del cultivo. En estos casos, la PCR debería ser el método de elección.

Deben maximizarse las conductas preventivas, y ser cauteloso a la hora de discontinuar las

precauciones en pacientes de alto riesgo como aquellos internados en UCI, en especial expuestos a ARM, o centros de larga estancia como rehabilitación o en oncología/hematología o con rescate en muestra clínica^{39,40,42}.

Se sugiere disponer de altos niveles de adherencia a la higiene de manos de forma sostenida antes de evaluar estrategias de suspensión de precauciones de contacto para pacientes infectados o colonizados por BGN-MR.

5. Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA)

Recomendación: Los PROA, conformados por equipos multidisciplinarios y basados en estrategias restrictivas y persuasivas, son esenciales para mejorar los resultados clínicos, reducir la resistencia bacteriana y disminuir significativamente las infecciones y colonizaciones por BGN-MR, especialmente cuando se integran con los programas de control de infecciones.

Justificación: El uso de antimicrobianos se relaciona con el desarrollo de resistencia. Cualquier antibiótico, utilizado apropiada o inapropiadamente, afectará la ecología bacteriana al ejercer presión selectiva y, por lo tanto, seleccionará resistencia en mayor o menor grado⁴³. Los PROA son programas con intervenciones coordinadas destinadas a mejorar el uso de estos fármacos⁴⁴. Sus objetivos incluyen maximizar los resultados clínicos, reducir efectos adversos, promover terapias costo-efectivas, disminuir o mitigar la resistencia bacteriana. Promueven la educación del personal de salud e implican el monitoreo de indicadores (como el consumo de antimicrobianos y adherencia a las guías de práctica clínica), además de reportes para las autoridades y el personal de salud.

Estos programas requieren de un liderazgo (compuesto por especialista en infectología y/o farmacia) y un equipo multidisciplinario con infectólogos, farmacéuticos, microbiólogos, profesionales en control de infecciones y referentes claves de la institución^{43,44}.

Dentro de las intervenciones se describen las estrategias⁴³⁻⁴⁵:

- Restrictivas: con reporte selectivo de sensibilidad antimicrobiana desde el laboratorio (ej. no informar vancomicina en infecciones por SAMS), formulario de drogas restringidas, autorización previa para ciertas drogas y auto-stop de profilaxis antimicrobiana.

- Persuasivas: con elaboración de guías de práctica clínica con recomendaciones para tratamientos empíricos y dirigidos (con selección de antimicrobiano, dosis y duración), educación al personal, auditoría y *feedback* o devolución de prescripciones, promover el cambio a tratamientos vía oral, sistemas de soporte de decisión, optimización de terapia empírica inicial, de-escalamiento y ajuste de dosis.

Un metaanálisis en 2017 demostró la eficacia de los PROA en la reducción de incidencia de infecciones y colonizaciones por BGN-MR, con una reducción global de 43%⁴⁶. Este mismo estudio observó un mayor efecto en programas articulados en conjunto con medidas de control de infecciones, principalmente la higiene de manos, con una reducción de la resistencia del 66%⁴⁶. Por otro lado, se ha comprobado que los esquemas de tratamiento acortado se asocian con resultados similares a los esquemas más prolongados⁷.

I. Respuesta de contención de microorganismos multirresistentes considerados alertas, incluyendo microorganismos pandrogo-resistentes (PDR)

Recomendación: La respuesta de contención frente a BGN-MR emergentes o PDR debe ser coordinada entre salud pública y los centros asistenciales. Está basada en la detección precoz, comunicación efectiva, educación, implementación de medidas de control y búsqueda de contactos. Los cultivos ambientales solo deben considerarse en situaciones justificadas como brotes o protocolos de investigación.

Justificación: La respuesta de contención de MOR considerados nuevas amenazas, como los pandrogo-resistentes (PDR), debe incluir el desarrollo, la implementación y la coordinación de actividades específicas para prevenir su diseminación⁴⁷. Esta estrategia exige un esfuerzo conjunto entre los organismos de salud pública y los centros asistenciales. Es fundamental la articulación con el Laboratorio Nacional de Referencia Instituto Malbrán para la confirmación o descarte oportuno de cepas PDR. Asimismo, esta respuesta debe complementar las estrategias basales de prevención de BGN-MR, adaptando los programas de control a la epidemiología local y los recursos disponibles de cada institución⁴⁷.

Los planes de prevención para BGN-MR contienen 4 componentes fundamentales⁴⁸

1. Detección: de individuos colonizados o infectados

2. Educación: sobre los BGN-MR, transmisión, medidas de prevención y control, riesgos para los pacientes y el personal de salud.

3. Implementación: Medidas de prevención y control de infecciones

4. Comunicación: entre los equipos de salud involucrados y pacientes.

Niveles de alerta para implementación de planes de contención⁴⁸:

a. NIVEL 1: MOR o mecanismos de resistencia que nunca o muy raramente fueron identificados en el país (Ej.: nueva carbapenemasa nunca antes identificada en el país). Sin casos identificados previamente y con diseminación limitada.

b. NIVEL 2: MOR infrecuentes, sin opciones terapéuticas y con potencial de diseminación (Ej.: PDR). Por lo general la diseminación es limitada/moderada.

c. NIVEL 3: MOR seleccionados por la institución o región por relevancia y no endémicos (Ej.: OXA-48 like). Diseminación moderada/avanzada.

En la Tabla 2 se comparten las medidas recomendadas para los niveles de alertas 1 y 2 para una respuesta de contención, con especial atención a las alertas tipo 2 como los PDR, basados en las recomendaciones del CDC y adaptadas a nuestro entorno^{49, 50}.

¿Son necesarios los cultivos ambientales?

El monitoreo ambiental de superficies en el ámbito hospitalario es una herramienta que debe utilizarse de manera estratégica y justificada, evitando su aplicación indiscriminada. Su implementación debe responder a objetivos específicos dentro de un programa de control de infecciones, en especial en situaciones de brote, donde su uso puede ayudar a identificar fuentes de contaminación⁵¹⁻⁵⁵.

Antes de realizar el monitoreo, es fundamental establecer de manera multidisciplinaria los puntos de muestreo y la técnica adecuada según el microorganismo en estudio^{56,57}.

Como se mencionó anteriormente, la HA del entorno del paciente es un pilar fundamental en la prevención de infecciones, aunque frecuentemente presenta deficiencias²². Es importante destacar que no se recomienda el uso rutinario de cultivos microbiológicos para evaluar la eficacia de la HA.

Tabla 2 | Contención según niveles de alerta 1 y 2⁴⁸

Componentes de la respuesta	Nivel 1	Nivel 2 (Ej.: PDR)
Comunicación	-Implementar canales de comunicación efectivos, seguros y confiables entre equipos de respuesta (Laboratorio y Control de Infecciones) entre sí y con el equipo que asiste al paciente. Reporte del Laboratorio a Control de Infecciones institucional y al equipo que brinda asistencia al paciente dentro de las 24 horas del hallazgo.	
Analizar posibles exposiciones⁴⁸	-Reporte al Laboratorio de referencia y Control de Infecciones regional o nacional idealmente por canales formales, como el Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentino (SISA). En la Argentina es un evento de notificación obligatoria ⁴⁹ . -El objetivo es buscar otros posibles casos e identificar si existe una posible fuente y finalmente prevenir la diseminación. -Buscar información y posibles exposiciones desde 30 días previos al cultivo positivo, focalizando en: internaciones previas, viajes, derivaciones, procedimientos, exposiciones (como hemodiálisis o ARM), cultivos previos y características clínicas (como incontinencia, exposición a antimicrobianos).	
Búsqueda de contactos⁴⁸(1)	Todos los contactos anteriores, de riesgo alto y moderado	Ídem Nivel 1
Higiene de manos^{14,16,48,50}	Todos los contactos actuales Todos los posteriores	Sin embargo se puede priorizar algunos pacientes con más riesgo si los recursos de detección son limitados (1)
Higiene ambiental⁴⁸	Intensificar el monitoreo en la semana posterior al hallazgo en la unidad. Intensificar el monitoreo en la semana posterior al hallazgo en la unidad.	
Precauciones de contacto (PC) y Cohortes^{30,48}	-PC y Cohortes de personal de salud ³⁰ : Personal exclusivo asignado para atender a los portadores. -Intensificar el monitoreo de precauciones de contacto en la semana posterior al hallazgo en la unidad.	-PC y evaluar cohortes de enfermería ³⁰ . -Intensificar el monitoreo de precauciones de contacto en la semana posterior al hallazgo en la unidad.
Cultivos ambientales^{48,51}	-Considerar en aquellos casos en los que los datos epidemiológicos sugieren un reservorio ambiental y la transmisión no resuelve al aplicar las medidas de control.	No recomendados excepto frente a sospecha de un reservorio implicado en la transmisión o para evaluar su limpieza y desinfección.
Cultivos Personal de Salud^{48,52,53}	-Buscar la efectividad de los diferentes métodos de limpieza y desinfección que se utilizan habitualmente si existen dudas. Se recomienda evaluar en aquellos trabajadores que presenten contacto extendido con los pacientes y si no se conoce el riesgo de colonización.	No se recomienda excepto que epidemiológicamente se considere que pueda estar implicado en la transmisión.

(1) Definición de contactos

- **Anteriores:** Personas que compartieron la unidad al menos 24 horas durante los 30 días previos al cultivo.
 - Alto riesgo: compartieron habitación y baño.
 - Moderado riesgo: pacientes que compartieron sector o personal de salud (enfermería).
 - Menor riesgo: compartieron visitas médicas ambulatorias, procedimientos (como fisioterapia, curación de heridas, hemodiálisis) o estudios ambulatorios.
- **Actuales:** Pacientes que comparten unidad.
- **Posteriores:** pacientes que ocuparon la cama del paciente índice tras su egreso y permanecieron internados en ella durante al menos una noche.

Los pacientes dados de alta que cumplen criterios de la definición de "contactos" y que no hayan podido ser localizados, pueden ser etiquetados en sus historias clínicas para ser hisopados con precauciones de contacto preventivas en futuras reinternaciones.

La búsqueda de contactos con métodos moleculares rápidos, PCR multiplex, ofrecen la posibilidad de detección y caracterización rápida de MOR, esencial para intervenciones oportunas^{54,55}.

Se podría priorizar la detección de pacientes que se superpusieron con el caso índice en la misma unidad durante 24 horas a menos de un metro o ≥ 3 días con características que aumentan su riesgo de adquisición de MOR como pacientes con dispositivos invasivos, pacientes críticos, quemados o inmunosuprimidos.

Los lavabos o bachas destinados originalmente a la higiene de manos representan un reservorio conocido para BGN-MR¹⁸. Sin embargo, hasta el momento no existen protocolos estandarizados que determinen con precisión la frecuencia ideal de cultivos o las estrategias de descontaminación con una eficacia contundente.

El monitoreo ambiental de superficies solo se justifica en los siguientes escenarios:

- Como parte de la investigación de un brote, con el objetivo de identificar reservorios⁵¹.
- En el marco de un protocolo de investigación previamente diseñado.
- Ante situaciones de riesgo ambiental, como eventos de bioterrorismo.
- Como parte de un protocolo de investigación para evaluar la efectividad de medidas de control de infecciones implementadas.

Conclusión

La prevención y el control de los BGN-MR requieren una estrategia integral, sostenida y adaptada a la epidemiología y a los recursos locales. La evidencia disponible respalda la im-

plementación coordinada de vigilancia, higiene de manos, higiene ambiental, precauciones de contacto, programas de optimización del uso de antimicrobianos y planes de contención frente a amenazas emergentes.

Estas intervenciones son más efectivas cuando se articulan entre sí, cuentan con liderazgo institucional, equipos multidisciplinarios capacitados y sistemas de monitoreo con retroalimentación continua. En ausencia de consensos absolutos en algunos aspectos —como la duración de la colonización o la suspensión de aislamientos—, las decisiones deben individualizarse, priorizando la seguridad del paciente y del sistema de salud.

Fortalecer estas estrategias integradas no solo reduce la transmisión de BGN-MR y las infecciones asociadas a los cuidados de la salud, sino que constituye un pilar esencial para preservar la eficacia de los antimicrobianos y garantizar una atención sanitaria segura y de calidad.

Conflicto de intereses: Ninguno para declarar

Bibliografía

1. Tacconelli E, Cataldo MA, Dancer SJ, et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multi-drug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. *Clin Microbiol Infect* 2014; 20: 1-55.
2. Guidelines for the prevention and control of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, Acinetobacter baumannii and Pseudomonas aeruginosa in health care facilities. World Health Organization, 2017. En: <https://www.who.int/publications/item/guidelines-for-the-prevention-and-control-of-carbapenem-resistant-enterobacteriaceae-acinetobacter-baumannii-and-pseudomonas-aeruginosa-in-health-care-facilities>; consultado agosto 2025.
3. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Management of Multidrug-Resistant Organisms in Healthcare Settings, 2006 [Internet]. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; 2006 [actualizado 15 feb 2017]. En: <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/mdro-management/index.html>; consultado noviembre 2025.
4. Harris AD, Nemoy L, Johnson JA, et al. Co-carriage rates of vancomycin-resistant Enterococcus and extended-spectrum beta-lactamase-producing bacteria among a cohort of intensive care unit patients: implications for an active surveillance program. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25: 105-8.
5. Maragakis LL, Tucker MG, Miller RG, Carroll KC, Perl TM. Incidence and prevalence of multidrug-resistant acinetobacter using targeted active surveillance cultures. *JAMA* 2008; 299: 2513-4.
6. Bratu S, Landman D, Haag R, et al. Rapid spread of carbapenem-resistant Klebsiella pneumoniae in New York City: a new threat to our antibiotic armamentarium. *Arch Intern Med* 2005; 165: 1430-5.
7. Septimus EJ. Antimicrobial Resistance: An Antimicrobial/Diagnostic Stewardship and Infection Prevention Approach. *Med Clin North Am* 2018; 102: 819-29.
8. Saliba R, Aho-Glélé LS, Karam-Sarkis D, Zahar JR. Evaluation of polymerase chain reaction assays for direct screening of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae from rectal swabs: a diagnostic meta-analysis. *J Hosp Infect* 2020; 104: 381-9.

9. Nutman A, Temkin E, Lellouche J, Ben David D, Schwartz D, Carmeli Y. Detecting carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) carriage: which body site should be cultured? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020; 41: 965-7.
10. Guide to the elimination of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* transmission in healthcare settings. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), 2010. En: https://apic.org/implementation_guide/guide-to-the-elimination-of-multidrug-resistant-acinetobacter-baumannii-transmission-in-healthcare-settings-2010/; consultado agosto 2025.
11. Magiorakos AP, Burns K, Rodríguez Baño J, et al. Infection prevention and control measures and tools for the prevention of entry of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae into healthcare settings: guidance from the European Centre for Disease Prevention and Control. *Antimicrob Resist Infect Control* 2017; 6: 113.
12. Borer A, Saidel-Odes L, Eskira S, et al. Risk factors for developing clinical infection with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in hospital patients initially only colonized with carbapenem-resistant *K pneumoniae*. *Am J Infect Control* 2012; 40: 421-5.
13. Wilson AP, Livermore DM, Otter JA, et al. Prevention and control of multi-drug-resistant Gram-negative bacteria: recommendations from a Joint Working Party. *J Hosp Infect* 2016; 92: S1-S44.
14. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos: dirigido a los profesionales sanitarios, a los formadores y a los observadores de las prácticas de higiene de las manos. Organización mundial de la Salud (OMS), 2009. En: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241598606>; consultado octubre 2025.
15. Argentina. Ministerio de Salud. Resolución 4221/2023: Directrices para la implementación del Programa de Higiene de Manos en Entornos Sanitarios, Anexo V [Internet]. Buenos Aires: Boletín Oficial; 18 dic 2023. En: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/395000-399999/395420/res4221-5.pdf>; consultado octubre 2025.
16. Instituto Nacional de Epidemiología Dr. Juan H. Jara. Programa Nacional de Vigilancia de Infecciones Hospitalarias de Argentina (VIHDA). Publicaciones. Materiales de trabajo: Registro de observaciones de lavado de manos [Internet]. ANLIS Dr. C. G. Malbrán, 2024. En: https://vihda.gov.ar/images/documentos/listas_de_control/Registro_de_observacin_de_lavado_de_manos.pdf; consultado octubre 2024.
17. Sax H, Allegranzi B, Chraïti MN, Boyce J, Larson E, Pittet D. The World Health Organization hand hygiene observation method. *Am J Infect Control* 2009; 37: 827-34.
18. Valzano F, Coda ARD, Liso A, Arena F. Multidrug-Resistant Bacteria Contaminating Plumbing Components and Sanitary Installations of Hospital Restrooms. *Microorganisms* 2024; 12: 136.
19. Chemaly RF, Simmons S, Dale C Jr, et al. The role of the healthcare environment in the spread of multidrug-resistant organisms: update on current best practices for containment. *Ther Adv Infect Dis* 2014; 2: 79-90.
20. Boyce JM. Hand and environmental hygiene: respective roles for MRSA, multi-resistant gram negatives, *Clostridioides difficile*, and *Candida* spp. *Antimicrob Resist Infect Control* 2024; 13: 1-15.
21. Browne K, White NM, Russo PL, et al. Investigating the effect of enhanced cleaning and disinfection of shared medical equipment on health-care-associated infections in Australia (CLEEN): a stepped-wedge, cluster randomised, controlled trial. *Lancet Infect Dis* 2024; 24: 1347-56.
22. Weber DJ, Rutala WA. Understanding and preventing transmission of healthcare-associated pathogens due to the contaminated hospital environment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013; 34: 449-52.
23. Nseir S, Blazejewski C, Lubret R, Wallet F, Courcol R, Durocher A. Risk of acquiring multidrug-resistant Gram-negative bacilli from prior room occupants in the intensive care unit. *Clin Microbiol Infect* 2011; 17: 1201-8.
24. Cohen B, Cohen CC, Løyland B, Larson EL. Transmission of health care-associated infections from roommates and prior room occupants: a systematic review. *Clin Epidemiol* 2017; 9: 297-310.
25. Peters A, Schmid MN, Parneix P, et al. Impact of environmental hygiene interventions on healthcare-associated infections and patient colonization: a systematic review. *Antimicrob Resist Infect Control* 2022; 11:38.
26. Argentina, Ministerio de Salud. Directrices de organización y funcionamiento para la Higiene Hospitalaria. Resolución 4221/2023, Anexo IV, 18 dic. 2023. Buenos Aires: Boletín Oficial; 18 dic 2023. En: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/395000-399999/395420/res4221-4.pdf>; consultado octubre 2025.
27. Gastaldi S, Accorgi D, D'Ancona F. Tools and strategies for monitoring hospital environmental hygiene services. *J Hosp Infect* 2025; 159: 52-61.

28. Centers for Disease Control and Prevention. Global Action in Healthcare Network. Antimicrobial Resistance Module (GAIHN-AR): interim guidance for prevention activities: infection prevention and control [Internet]. Atlanta: CDC. En: <https://www.cdc.gov/international-infection-control/media/pdfs/GAIHN-AR-Prevention-IPC-508.pdf>; consultado octubre 2025.
29. Carling PC, Bartley JM. Evaluating hygienic cleaning in health care settings: what you do not know can harm your patients. *Am J Infect Control* 2010; 38: S41-S50.
30. Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011; 52: 848-55.
31. Centers for Disease Control and Prevention. Frequently Asked Questions (FAQs) about Enhanced Barrier Precautions in Nursing Homes [Internet]. Atlanta: CDC. En: <https://www.cdc.gov/long-term-care-facilities/hcp/prevent-mdro/faqs.html>; consultado septiembre 2025.
32. Ben-David D, Masarwa S, Adler A, Mishali H, Carmeli Y, Schwaber MJ. A national intervention to prevent the spread of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in Israeli post-acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35:802-9.
33. van Veen A, de Goeij I, Damen M, et al. Regional variation in the interpretation of contact precautions for multi-drug-resistant Gram-negative bacteria: a cross-sectional survey. *J Hosp Infect* 2024; 152:1- 12.
34. Henoun Loukili N, Loquet A, Perrin A, et al. Time to intestinal clearance of carbapenemase-producing Enterobacteriales in hospital patients: a longitudinal retrospective observational cohort study. *J Hosp Infect* 2023; 135: 4-10.
35. Mo Y, Hernandez-Koutoucheva A, Musicha P, et al. Duration of carbapenemase-producing enterobacteriaceae carriage in hospital patients. *Emerg Infect Dis* 2020; 26: 2182-5.
36. Jimenez A, Fennie K, Munoz-Price LS, et al. Duration of carbapenemase-producing Enterobacteriales carriage among ICU patients in Miami, FL: A retrospective cohort study. *Am J Infect Control* 2021; 49: 1281-6.
37. UK Health Security Agency. Framework of actions to contain carbapenemase-producing Enterobacteriales (CPE) [Internet]. London 2022. En: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/63346c44d3bf7f34f1bc882d/Framework_of_actions_to_contain_CPE.pdf; consultado septiembre 2025.
38. Health Protection Surveillance Centre. Requirements for the management of Carbapenemase Producing Enterobacteriales (CPE) in all healthcare settings [Internet]. Dublin 2021. En: [https://www.hpsc.ie/a-z/microbiologyantimicrobialresistance/carbapenemresistantenterobacteriaceae/guidanceandpublications/Management%20and%20Control%20of%20Carbapenemase%20Producing%20Enterobacteriales%20\(CPE\)%20in%20all%20Health-care%20Settings.pdf](https://www.hpsc.ie/a-z/microbiologyantimicrobialresistance/carbapenemresistantenterobacteriaceae/guidanceandpublications/Management%20and%20Control%20of%20Carbapenemase%20Producing%20Enterobacteriales%20(CPE)%20in%20all%20Health-care%20Settings.pdf); consultado septiembre 2025.
39. Blagojevic C, Brown KA, Diong C, et al. Long-term risk of infection among patients colonized with antimicrobial-resistant pathogens: a population-wide cohort study. *Open Forum Infect Dis* 2024; 11: ofae712.
40. Schechner V, Kotlovsky T, Tarabeia J, et al. Predictors of rectal carriage of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) among patients with known CRE carriage at their next hospital encounter. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32: 497-503.
41. Dickstein Y, Solter E, Schwartz D, et al. The Israeli national policy for discontinuation of isolation of carbapenem-resistant Enterobacteriales carriers by carbapenemase type: a retrospective cohort study. *Clin Microbiol Infect* 2021; 27: 1518.e1-e3.
42. De Geyter D, Blommaert L, Verbraeken N, et al. The sink as a potential source of transmission of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in the intensive care unit. *Antimicrob Resist Infect Control* 2017; 6: 24.
43. Villegas MV, Esparza G, Zurita J, editores. Guía para la implementación de un Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) a nivel hospitalario [Internet]. Quito: Asociación Panamericana de Infectología (API); 2016. Disponible en: https://apiinfectologia.org/wp-content/uploads/2023/11/manual-PROA_2016.pdf; consultado octubre 2025.
44. Pan American Health Organization. Recommendations for implementing antimicrobial stewardship programs in Latin America and the Caribbean: manual for public health decision-makers [Internet]. Washington (DC): PAHO; 2018. En: <https://www.paho.org/en/documents/recommendations-implementing-antimicrobial-stewardship-programs-latin-america-and>; consultado septiembre 2025.
45. Baur D, Gladstone BP, Burkert F, et al. Effect of antibiotic stewardship on the incidence of infection and colonisation with antibiotic-resistant bacteria and *Clostridium difficile* infection: a systematic

- review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2017; 17: 990-1001.
46. Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, et al. Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clin Infect Dis* 2016; 62: e51-e77.
47. Slayton RB, Toth D, Lee BY, et al. Vital Signs: Estimated Effects of a Coordinated Approach for Action to Reduce Antibiotic-Resistant Infections in Health Care Facilities - United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2015; 64: 826-831.
48. Centers for Disease Control and Prevention. Interim guidance for a public health response to contain novel or targeted multidrug-resistant organisms (MDROs) [Internet]. Atlanta: CDC; 2019. En: <https://www.cdc.gov/healthcare-associated-infections/media/pdfs/Health-Response-Contain-MDRO-H.pdf>; consultado septiembre 2025.
49. INEI-ANLIS Malbrán. Servicio Antimicrobianos. Alerta Epidemiológica – Emergencia de Enterobacteriales PAN-DROGO RESISTENTES (PDR). En: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/08/instructivo_pandrogoresistencia-16092024.pdf; consultado octubre 2025.
50. Atkinson A, Ellenberger B, Piezzi V, et al. Extending outbreak investigation with machine learning and graph theory: Benefits of new tools with application to a nosocomial outbreak of a multidrug-resistant organism. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2023; 44:246-52.
51. Consenso Interinstitucional INE-SADI-ADECI-AAM. Monitoreo ambiental. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS) Dr. C. Malbrán; 2025. En: <https://sgc.anlis.gob.ar/handle/123456789/2697>; consultado noviembre 2025.
52. Migliara G, Di Paolo C, Barbato D, et al. Multimodal surveillance of healthcare associated infections in an intensive care unit of a large teaching hospital. *Ann Ig* 2019; 31: 399-413.
53. Otter JA, Muters NT, Tacconelli E, Gikas A, Holmes AH. Controversies in guidelines for the control of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in EU countries. *Clin Microbiol Infect* 2015; 21: 1057-66.
54. Parcell BJ, Pettigrew KA, Oravcova K. Application of Pathogen Genomics to Outbreak Investigation. *Methods Mol Biol* 2024; 2833: 161-83.
55. Hwang SM, Cho HW, Kim TY, et al. Whole-Genome Sequencing for Investigating a Health Care-Associated Outbreak of Carbapenem-Resistant *Acinetobacter baumannii*. *Diagnostics (Basel)* 2021; 11: 201.
56. Thompson SC, Rutala WA, Sickbert-Bennett EE, et al. A comparison of methods for microbiologic environmental sampling. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2023; 44: 1502-4.
57. Rawlinson S, Ciric L, Cloutman-Green E. How to carry out microbiological sampling of healthcare environment surfaces? A review of current evidence. *J Hosp Infect* 2019; 103: 363-74.