

29

GUÍA OPERATIVA

PARA LA VIGILANCIA DE
RESISTENCIA ANTIMICROBIANA
(RAM) EN BACTERIAS PRIORITARIAS
POR LABORATORIO

PRIMERA FASE: IMPLEMENTACIÓN



DIRECCIÓN
MÉDICA

Julio 2024



ISSSTE

INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO



VERSIÓN JULIO 2024

Las disposiciones, lineamientos y recomendaciones incluidas en el presente documento están en continua revisión y podrán ser modificadas de acuerdo con la evolución de la situación epidemiológica, a las pautas de prevención, aislamiento, protección o terapéuticas según las evidencias de las que se disponga. Versiones posteriores especificarán las modificaciones, páginas y comentarios.

VERSIÓN	MODIFICACIÓN	PÁGINA	COMENTARIO
2	03/06/2024	8	Se modifica la introducción
		34	Se añade la tabla 6. Antibióticos para capturar en <i>Salmonella</i> spp.
		35	Se elimina ceftazidima como antibiótico sujeto a vigilancia en <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>
		50	Se añade el Anexo D. Resistencia intrínseca
		53 y 54	Concepto de la clasificación AWaRe (Acceso, Precaución y Reserva), medición de consumo de antibióticos e indicadores de RAM para que las unidades comiencen a establecer los lineamientos para el Programa de Optimización de Antimicrobianos.





INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

Mtra. Bertha María Alcalde Luján
Directora General

DIRECCIÓN MÉDICA

Dr. Ramiro López Elizalde
Director Médico

Dra. Vanessa Lizette Vizcarra Munguía
Subdirectora de Prevención y Protección a la Salud

Dr. Miguel Ángel Nakamura López
Subdirector de Regulación y Atención Hospitalaria

Subdirector de Gestión y Evaluación en Salud

Mtra. Laura Minerva Hernández Herrera
Subcoordinadora de la Dirección Médica



Grupo Técnico

Dra. Eréndira Vicencio Rosas

Jefatura de Servicios de Programas Preventivos y Atención
Médica de Enfermedades Crónicas Degenerativas

Dr. Celedonio Gómez Muñoz

Médico Especialista en Salud Pública. Alta Especialidad de
Epidemiología Hospitalaria
Clínica de Especialidades “Dr. Alberto Pisanty Ovadia”

Dr. Ricardo Valdés Castro

Médico Especialista en Epidemiología
Coordinador Nacional de Epidemiología Hospitalaria

Q.F.B. Alejandra Montes De Oca Maldonado

Coordinadora Nacional del Programa de RAM

Q.F.B. María Libertad López Coral

Coordinadora Nacional de ESAVI, EPV, ETV

Dr. Aarón Molina Jaimes

Médico Especialista en Infectología
Coordinador de la UVEH Hospital Regional “Bicentenario de la
Independencia”

Dr. Omar Hernández Rojas

Coordinador Nacional de IAAS, DAN, COVID e Influenza

Dra. Margarita Ortega Lucero

Coordinadora de Programas de Micobacteriosis y Zoonosis



Ing. José Antonio Anaya Mosqueda

Responsable del SUAVE

Dra. Olivia Menchaca Vidal

Coordinadora del Sistema de Vigilancia
Epidemiológica de Patología Bucales (SIVEPAB)

Lic. María Guadalupe Urbina Álvarez

Coordinadora del Programa de Enfermedad
Diarreica Aguda y Cólera

Aldo Brian Mancilla Amador

Apoyo administrativo del Departamento de
Vigilancia Epidemiológica



Contenido

1.	Abreviaturas.....	9
2.	Introducción.....	10
3.	Marco Legal.....	12
4.	Objetivos.....	13
	4.1 Objetivo General	13
	4.2 Objetivos Específicos.....	13
5.	Justificación.....	15
6.	Alcances.....	16
	6.1 Modelo de vigilancia	16
	6.2 Criterios de selección de unidades.....	16
	6.3 Unidades participantes.....	17
7.	Guía operativa para la vigilancia de resistencia antimicrobiana en bacterias por laboratorio ISSSTE (Primera fase: Implementación)	19
	7.1 Enfoque.....	19
	7.2 Naturaleza de los datos.....	21
	7.3 Estrategia de vigilancia.....	21
	7.4 Registro de datos de susceptibilidad	22



Microorganismos del grupo ESKAPE	23
<i>Escherichia coli</i>	23
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	24
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	25
Resistencia a carbapenémicos en <i>Enterobacterales</i>	26
Microorganismos prioritarios con producción de BLEE	26
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	28
Resistencia a carbapenémicos en <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ...	28
<i>Acinetobacter baumannii</i>	29
Resistencia a carbapenémicos en <i>Acinetobacter baumannii</i>	30
<i>Staphylococcus aureus</i>	30
Resistencia en <i>Staphylococcus aureus</i>	31
Screen de cefoxitina en <i>S. aureus</i>	31
<i>Enterococcus faecium</i>	32
Resistencia prioritaria a vancomicina en <i>Enterococcus faecium</i>	33
Microorganismos de interés epidemiológico.....	33
Otros <i>Enterobacterales</i>	34





<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	35
Resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol en <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	35
<i>Enterococcus</i> <i>faecalis</i>	36
Resistencia prioritaria a vancomicina en <i>Enterococcus</i> <i>faecalis</i>	36
8. Referencias.....	37
Anexos	38
Anexo A. Control de calidad	38
Anexo B. Descripción de las bases de datos.....	39
Anexo C. Envío de aislamientos al laboratorio de referencia	48
Anexo D. Resistencia intrínseca en bacterias Gram negativas y Gram positivas.....	50
Clasificación AWaRe.....	52
Medición del consumo de antibióticos.....	53
Indicadores de RAM	53

1. Abreviaturas

ATCC: American Type Culture Collection/ Colección Americana de Cultivos Tipo

ATC/DDD: (Anatomical Therapeutic Chemical classification with Defined Daily Doses)

AWaRe: Acceso-precaución-reserva

BLEE: Betalactamasas de Espectro Extendido

CLSI: Clinical Laboratory Standards Institute Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio

DDD: Dosis Diaria Definida

DOF: Diario Oficial de la Federación

ENARAM: Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia Antimicrobiana

GLASS: Global Laboratory Antimicrobial Surveillance System/ Sistema Global de Vigilancia de la Resistencia Antimicrobiana por Laboratorio

IAAS: Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud

ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

OMS Organización Mundial de la Salud

OPS Organización Panamericana de la Salud

RAM Resistencia Antimicrobiana

2. Introducción

La Resistencia Antimicrobiana (**RAM**) es un problema de salud pública a nivel mundial puesto que, limita la capacidad para tratar enfermedades infecciosas, por consiguiente, se prolonga la estancia hospitalaria de los pacientes, costos de atención a la salud, morbilidad y mortalidad (1,2). La RAM puede afectar a la población en cualquier etapa de la vida, sin embargo, no es exclusiva del ambiente hospitalario ya que, también afecta la industria alimentaria, veterinaria y agrícola. Dado el interés que tiene se requiere de medidas de acción en donde se involucre a la sociedad y gobierno (2,3).

En 2017 la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó una lista de microorganismos prioritarios la cual incluye 12 bacterias que son consideradas una amenaza para la salud por sus resistencias, las cuales se clasificaron en tres categorías (crítica, elevada y media). Dicha lista tiene el objetivo de promover el desarrollo e investigación de nuevos antibióticos. Las bacterias del grupo ESKAPE figuran en este enlistado, por ejemplo, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacterales* (productoras de **BLEE**) resistentes a carbapenémicos están en la prioridad crítica, mientras que *Enterococcus faecium* resistente a vancomicina y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina con sensibilidad intermedia y/o resistente a vancomicina se consideran de prioridad elevada (4). Adicionalmente estos microorganismos son de interés epidemiológico para diversos sistemas de vigilancia de la RAM a nivel mundial (5,6).

Desafortunadamente, a raíz de la pandemia por COVID-19 se debilitaron muchas prácticas de prevención y control de infecciones (7,8). Tal como, en Estados Unidos en donde el porcentaje de RAM en bacterias aumentó de 2019

a 2020, por ejemplo, la resistencia a carbapenémicos aumentó un 78% en *Acinetobacter baumannii*, mientras que en *Enterobacterales* 35% y 32% en *Enterobacterales* productoras de BLEE y *Pseudomonas aeruginosa*. En *Enterococcus* el porcentaje de resistencia a vancomicina aumentó 14% y 13% en *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina(3). Así mismo en Argentina el porcentaje de la *Klebsiella pneumoniae* aumento un 9.5% en 2020 respecto a 2019 (9).

En México en el año 2018 se decretó la Estrategia Nacional de Acción Contra la Resistencia Antimicrobiana a través del Diario Oficial de la Federación (**DOF**) en donde se plantean objetivos y diferentes estrategias. De la misma manera en nuestro país se cuenta con esfuerzos aislados para la construcción de redes que monitorean la RAM (10).

En el país la RAM en bacilos Gram negativos es elevada, destaca *A. baumannii* al limitar las opciones terapéuticas a colistina y tigeciclina, en las bacterias Gram positivas la resistencia a eritromicina y clindamicina superan el 30% en *Staphylococcus aureus*, en comparación a *Enterococcus faecium* que tiene altas tasas de resistencia a betalactámicos, aminoglucósidos y quinolonas. Además, los antibióticos más utilizados son betalactámicos (cefalosporinas y carbapenémicos) y vancomicina (11).

Por otra parte, en junio de 2023 el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (**ISSSTE**), publicó la primera guía operativa para la vigilancia de la RAM con la finalidad de aumentar los esfuerzos para enfrentar dicha problemática. En esta segunda versión se incluyen las modificaciones del CLSI en la versión vigente al igual que tablas de resistencia intrínseca del grupo ESKAPE (ver **anexo D**).

3. Marco Legal

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 4. Diario Oficial de la Federación 05/II/1917, Última Reforma D.O.F. 15/II/2012.
- Ley General de Salud, México. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984. Última reforma publicada D.O.F. 16/05/2022.
- Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos. D.O.F. 13/III/2002. Última reforma en D.O.F. 14/07/2014.
- Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA3-2011, Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos, última modificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 2012.
- Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para la vigilancia epidemiológica, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de 2013.
- Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales, última modificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de noviembre de 2009.
- Acuerdo que modifica el anexo único del diverso por el que se declara la obligatoriedad de la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos publicado en Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018 emitido el 9 de noviembre de 2022.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Definir las directrices para el monitoreo de la RAM en patógenos prioritarios y de interés epidemiológico a través de los laboratorios institucionales.

4.2 Objetivos Específicos

1. Desarrollar un protocolo estandarizado para la identificación y análisis de patógenos prioritarios definidos por la OMS.
2. Definir los métodos y técnicas de laboratorio a utilizar en el monitoreo de la resistencia a los antimicrobianos, incluyendo pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos y métodos de identificación molecular.
3. Establecer los criterios para la interpretación y reporte de los resultados de las pruebas de resistencia a los antimicrobianos.
4. Describir las directrices para la toma, almacenamiento y transporte de las muestras para maximizar la precisión de los resultados de las pruebas.
5. Generar un panorama de la resistencia a los antimicrobianos en microorganismos prioritarios dentro de las unidades participantes.



6. Generar un mapa de la distribución de genotipos en las unidades médicas participantes.
7. Definir el proceso de selección y referencia de cepas al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica y Sanitaria.
8. Generar un banco de cepas de microorganismos de prioridad crítica que se refieran al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica y Sanitaria.
9. Definir el proceso de selección y referencia de cepas como parte de Control de Calidad al Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos.

5. Justificación

A partir del panorama que han tenido y el impacto de la resistencia antimicrobiana (RAM) sobre la salud pública, la falta de reportes nacionales para la integración de un diagnóstico representativo del nacional en esta materia; y atendiendo la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia Antimicrobiana (**ENARAM**), el ISSSTE busca estandarizar la vigilancia de RAM en aquellos patógenos que han sido identificados como prioritarios por la OMS.

La presente guía contempla a los microorganismos del grupo ESKAPE además del interés por *Enterococcus faecalis* y *Stenotrophomonas maltophilia* dado que, pueden representar un problema como causantes de Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud (**IAAS**), específicamente en las Unidades de Hemodiálisis.

La información recolectada a partir de estas acciones será utilizada de forma oportuna en la toma de decisiones para la prevención y control de la RAM. Adicionalmente, la estandarización de los procesos, incluidos el de captura y análisis de los datos permitirá que en el corto plazo se logre la homologación del Instituto con los Sistemas de Vigilancia Nacionales e Internacionales.

6. Alcances

Laboratorios de microbiología pertenecientes a unidades médicas de segundo y tercer nivel de atención en salud del Instituto.

6.1 Modelo de vigilancia

Vigilancia centinela, es la manera más eficaz de recopilar datos oportunos y de buena calidad. Se lleva a cabo normalmente con la vigilancia basada en indicadores; e incluye recopilar datos de un número limitado de sitios de vigilancia de manera sistemática y rutinaria. Lo ideal es que los sitios se elijan a fin de que sean representativos de la población para que la información recopilada pueda aplicarse a la población en su totalidad.

6.2 Criterios de selección de unidades

Laboratorios de Microbiología pertenecientes a las distintas Clínicas Hospitales, Hospitales Generales, Hospitales Regionales, Centro Médico Nacional, del Instituto que cuenten con:

- Equipo automatizado para la identificación y pruebas de susceptibilidad antimicrobiana.
- Equipo de cómputo.
- Control de calidad interno y externo.

6.3 Unidades participantes

- Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”, Ciudad de México
- Hospital Regional “Gral. Ignacio Zaragoza”, Ciudad de México
- Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”, Ciudad de México
- Hospital Regional “1ro de Octubre”, Ciudad de México
- Hospital Regional “Bicentenario de la Independencia”, Estado de México
- Hospital Regional de “León”, Guanajuato
- Hospital Regional “Dr. Valentín Gómez Farías”, Jalisco
- Hospital Regional de “Morelia”, Michoacán
- Hospital Regional “Centenario de la Revolución Mexicana”, Morelos
- Hospital Regional de “Monterrey”, Nuevo León.
- Hospital Regional “Presidente Benito Juárez”, Oaxaca
- Hospital Regional “Puebla”, Puebla
- Hospital Regional “Dr. Manuel Cárdenas de la Vega”, Sinaloa
- Hospital Regional “Veracruz”, Veracruz
- Hospital Regional Mérida “Elvia Carrillo Puerto”, Yucatán
- Hospital General “Aguascalientes”, Aguascalientes
- Hospital General “5 de Diciembre”, Baja California
- Hospital General “Fray Junípero Serra”, Baja California
- Hospital General “La Paz”, Baja California Sur
- Hospital General “Dr. Darío Fernández Fierro”, Ciudad de México
- Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez”, Ciudad de México

Dirección Médica

- Hospital General “José María Morelos y Pavón”, Ciudad de México
- Hospital General “Tacuba”, Ciudad de México
- Hospital General “Tláhuac”, Ciudad de México
- Hospital General “Saltillo”, Coahuila
- Hospital General “Dr. Francisco Galindo Chávez”, Coahuila
- Hospital General “Dr. Belisario Domínguez”, Chiapas
- Hospital General “Presidente Lázaro Cárdenas”, Chihuahua
- Hospital General “Ciudad Juárez”, Chihuahua
- Hospital General “Dr. Santiago Ramón y Cajal”, Durango
- Hospital General “Toluca”, Estado de México
- Hospital General “Acapulco”, Guerrero
- Hospital General “Dra. Columba Rivero Osorio”, Hidalgo
- Hospital General “Dr. Aquiles Calles Ramírez”, Nayarit
- Hospital General de “Querétaro”, Querétaro
- Hospital General “San Luis Potosí”, San Luis Potosí
- Hospital General “Dr. Fernando Ocaranza”, Sonora
- Hospital General “Dr. Daniel Gurria Urgell”, Tabasco
- Hospital General “Tampico”, Tamaulipas
- Hospital General “Tlaxcala”, Tlaxcala
- Hospital General “Zacatecas”, Zacatecas

7. Guía Operativa para la Vigilancia de Resistencia Antimicrobiana en Bacterias por laboratorio ISSSTE (Primera fase: Implementación)

7.1 Enfoque

La vigilancia de resistencia estará focalizada en los microorganismos que forman parte del listado de la OMS, adicionalmente se integrará a todos los de grupo ESKAPE y a *Stenotrophomonas maltophilia* y *Enterococcus faecalis*, por ser microorganismos de interés en las unidades de hemodiálisis. (**Tabla 1 y 2**). Es importante recordar que la RAM, es un proceso dinámico que puede variar con respecto al tiempo y a la zona geográfica en la que se presente. Por lo cual, en ediciones futuras de esta Guía Operativa, los microorganismos o tipos de muestras considerados dentro de la vigilancia pueden variar.

Tabla 1. Bacterias Gram negativas sujetas a vigilancia con sus marcadores fenotípicos de resistencia prioritaria y tipos de muestras sujetas a vigilancia.

Bacilos Gram-negativos fermentadores de la glucosa		
Microorganismos sujetos a vigilancia con mayor relevancia clínica	Fenotipo de resistencia	Tipos de muestra
<i>Enterobacterales</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>E. coli</i>* • <i>Klebsiella spp.</i> * • <i>Enterobacter cloacae complex</i> • <i>Citrobacter spp.</i> • <i>Morganella morganii</i> • <i>Cedecea spp.</i> • <i>Leclercia spp.</i> • <i>Raoultella spp.</i> • <i>Serratia spp.</i> • <i>Proteus spp.</i> • <i>Providencia spp.</i> • <i>Hafnia spp.</i> • <i>Salmonella spp.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a carbapenémicos. • *Productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sangre • Orina • Secreciones bronquiales • Líquido cefalorraquídeo
Bacilos Gram-negativos no fermentadores de la glucosa		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pseudomonas aeruginosa</i> • <i>Acinetobacter baumannii</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a carbapenémicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Sangre • Orina • Secreciones bronquiales • Líquido cefalorraquídeo
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a trimetoprim-sulfametoxazol 	<ul style="list-style-type: none"> • Sangre • Orina • Líquido cefalorraquídeo

Tabla 2. Bacterias Gram positivas sujetas a vigilancia con sus marcadores fenotípicos de resistencia prioritaria y tipos de muestras sujetas a vigilancia.

Cocos Gram-positivos		
Microorganismos sujetos a vigilancia con mayor relevancia clínica	Fenotipo de resistencia	Tipos de muestra
<ul style="list-style-type: none">• <i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none">• Resistencia a cefoxitina o <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina (SARM/MRSA)• Susceptibilidad intermedia a Vancomicina o linezolid	<ul style="list-style-type: none">• Sangre• Líquido cefalorraquídeo
<ul style="list-style-type: none">• <i>Enterococcus faecalis</i>• <i>Enterococcus faecium</i>	<ul style="list-style-type: none">• Resistencia a vancomicina	<ul style="list-style-type: none">• Sangre• Orina• Líquido cefalorraquídeo

7.2 Naturaleza de los datos

Los datos se generan a partir de los informes de antibiograma emitidos por los sistemas automatizados de identificación y pruebas de susceptibilidad analizados en los Laboratorios de Microbiología de las distintas unidades médicas participantes, siempre y cuando, estas cuenten con el control de calidad establecido en el **anexo A** para la realización de pruebas de identificación y susceptibilidad.

7.3 Estrategia de vigilancia

Los laboratorios de Microbiología que participen en la vigilancia de la RAM en las bacterias enlistadas en las tablas 1 y 2, deberán seguir el procedimiento descrito en esta sección, considerando el tipo de microorganismo prioritario sujeto a vigilancia y la resistencia a los antibióticos que presenten. De la misma manera apegarse al algoritmo descrito en la **figura 1**.

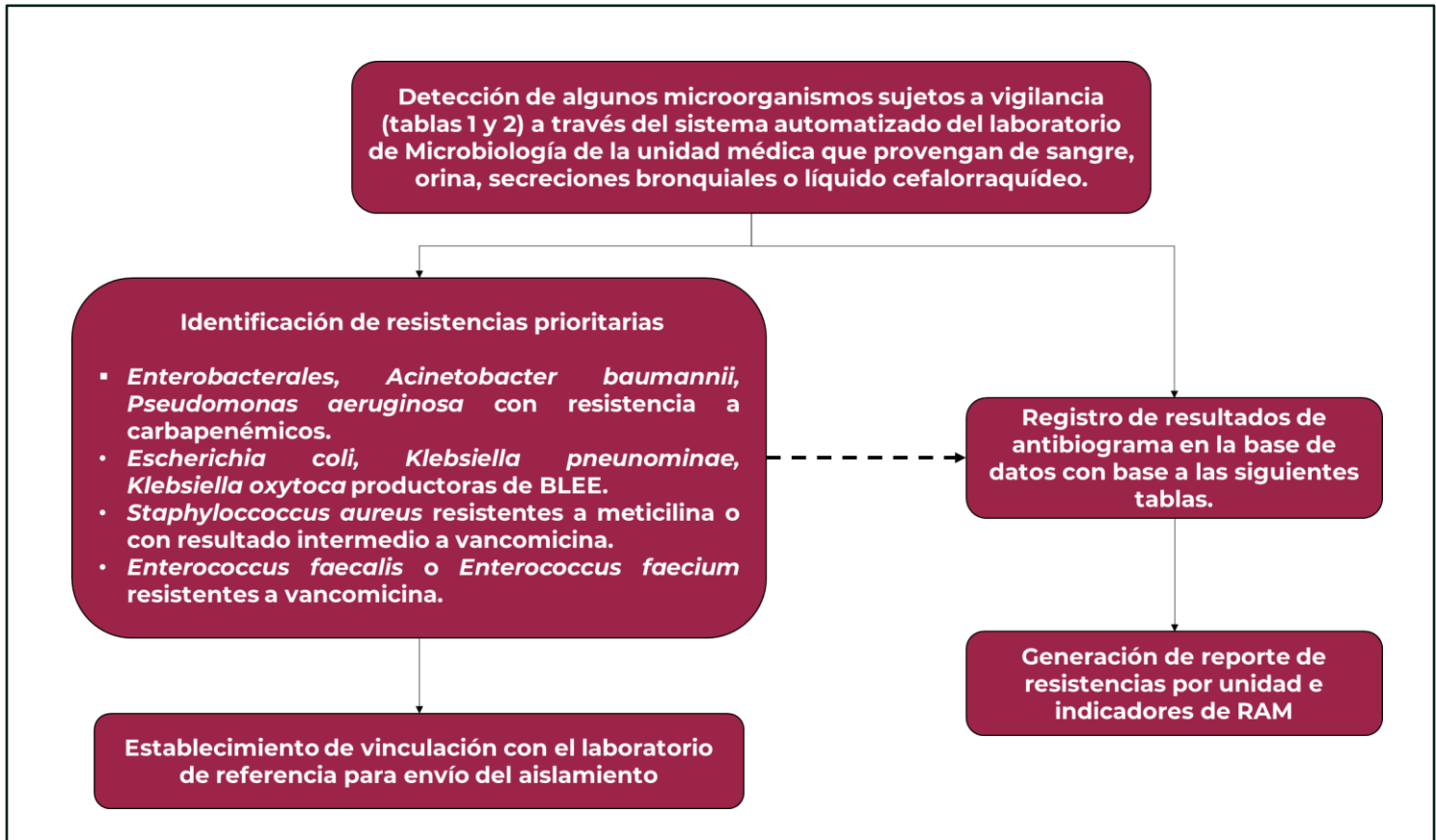


Figura 1. Algoritmo para la vigilancia de la RAM en las unidades centinela.

7.4 Registro de datos de susceptibilidad

Para llevar a cabo el registro de los datos de susceptibilidad de los microorganismos, se utilizará una base de datos en Excel (descrita en el **anexo B**), dentro de la cual se capturarán los antimicrobianos correspondientes para cada microorganismo, establecidos en las tablas siguientes:

Microorganismos del grupo ESKAPE

Escherichia coli

Tabla 3. Antibióticos para capturas en *E. coli*.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da. edición.

<i>Escherichia coli</i>		
Clase	Agente	Comentarios
Betalactámicos	Ampicilina	
	Ampicilina/sulbactam	
	Cefepime	
	Cefotaxima	
	Ceftazidima o ceftriaxone	
	Ceftazidima/avibactam	
	Ertapenem*	
	Imipenem*	
	Meropenem*	
	Piperacilina/tazobactam	
Tetraciclinas	Tetraciclina	
Sulfamidas	Trimetoprim/sulfametoxazol	
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	Solo en aislamientos de orina
Quinolonas	Ciprofloxacino	
	Levofloxacino	
Aminoglucósidos	Amikacina	
	Gentamicina	
Fosfomicinas	Fosfomicina	

*Cuando se detecte resistencia a estos antibióticos debe de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica con base en lo establecido en el **Anexo C**.

Nota: en caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Klebsiella pneumoniae

Tabla 4. Antibióticos para capturar en *Klebsiella* spp. Fuente: Modificado CLSI M100 34da. edición.

<i>Klebsiella</i> spp.		
Clase	Agente	Comentarios
Betalactámicos	Ampicilina/sulbactam	
	Cefotaxima	
	Ceftazidima o ceftriaxone	
	Ceftolozano/tazobactam	
	Ceftazidima/avibactam	
	Ertapenem*	
	Imipenem*	
	Meropenem*	
	Piperacilina/tazobactam	
Tetraciclinas	Tetraciclina	
Sulfamidas	Trimetoprim/sulfametoxazol	
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	Solo en aislamientos de orina
Quinolonas	Ciprofloxacino	
	Levofloxacino	
Aminoglucósidos	Amikacina	
	Gentamicina	

* Cuando se detecte resistencia a estos antibióticos debe de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica con base en lo establecido en el **Anexo C**.

Nota: en caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Enterobacter cloacae complex

Tabla 5. Antibióticos para capturar en *Enterobacter* spp.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

<i>Enterobacter cloacae complex</i>		
Clase	Agente	Comentarios
Betalactámicos	Cefepime	
	Ceftolozano/tazobactam	
	Ceftazidima/avibactam	
	Ertapenem*	
	Imipenem*	
	Meropenem*	
	Piperacilina/tazobactam	
Tetraciclinas	Tetraciclina	
Sulfamidas	Trimetoprim/sulfametoxazol	
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	Solo en aislamientos de orina
Quinolonas	Ciprofloxacino	
	Levofloxacino	
Aminoglucósidos	Amikacina	
	Gentamicina	

* Cuando se detecte resistencia a estos antibióticos debe de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica con base en lo establecido en el **Anexo C**.

Nota: en caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Resistencia a carbapenémicos en *Enterobacterales*

Considerar como *Enterobacterales* con resistencia prioritaria a todo aquel aislamiento con resultado de intermedio o resistente o por lo menos a un carbapenémico (ertapenem, imipenem, meropenem), de acuerdo con el Informe de Antibiógrama. Considerando los puntos de corte establecidos por el CLSI M100 en su versión actual. **Ver tabla 6.**

Tabla 6. Puntos de corte para carbapenémicos en *Enterobacterales* por MIC. Fuente: *Modificado CLSI M100 34da edición.*

Agente	Categorías de interpretación y puntos de corte clínicos (µg/mL)		
	Susceptible (S)	Intermedio (I)	Resistente (R)
Ertapenem	≤ 0.5	1 [^]	≥ 2
Imipenem	≤ 1	2 [^]	≥ 4
Meropenem	≤ 1	2 [^]	≥ 4

Microorganismos prioritarios con producción de BLEE

Este marcador fenotípico solo se evaluará para *E. coli*, *K. pneumoniae* y *K. oxytoca* tomando en cuenta el resultado emitido por el equipo automatizado, ejemplificado en la **Figura 2.**

Información de identificación		Tiempo de análisis: 4,18 horas		Estado: Final	
Organismo seleccionado		99% Probabilidad	Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae		
		Bionúmeroro:	6607734773565010		
Información de sensibilidad		Tiempo de análisis: 8,57 horas		Estado: Final	
Antibiótico	CMI	Interpretación	Antibiótico	CMI	Interpretación
BLEE	NEG	-	Ceftriaxona	≥ 64	R
Ampicilina	≥ 32	R	Cefepima	≥ 64	R
Ampicilina/Sulbactam		R	Meropenem	≥ 16	R
Cefalotina	≥ 64	R	Amikacina	≤ 2	S
Cefuroxima			Gentamicina	≥ 16	R
Oral	≥ 64	R	Ciprofloxacino	1	R
Oral	≥ 64	R	Norfloxacino	2	S
Cefuroxima Axetil			Fosfomicina	32	S
Cefotaxima	≥ 64	R	Nitrofurantoína	64	I
Ceftazidima	≥ 64	R	Trimetoprima/Sulfametoxazol	≥ 320	R

Figura 2. Ejemplificación de un antibiograma emitido por el equipo Vitek 2™ en el cual se resalta en el recuadro rojo el nombre del microorganismo identificado (*K. pneumoniae ssp. pneumoniae*) y su resultado para el fenotipo de BLEE (negativo) mismo que deberá capturarse en la base de datos.

Pseudomonas aeruginosa

Tabla 7. Antibióticos para capturar en *P. aeruginosa*.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

<i>P. aeruginosa</i>		
Clase	Agente	Comentarios
Betalactámicos	Cefepime	
	Ceftazidima	
	Ceftazidima/avibactam	
	Ceftolozano/tazobactam	
	Aztreonam	
	Imipenem*	
	Meropenem*	
	Piperacilina/tazobactam	
Quinolonas	Ciprofloxacino	
	Levofloxacino	
Aminoglucósido	Amikacina	Solo en orina

* Cuando se detecte resistencia a estos antibióticos debe de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica con base en lo establecido en el **Anexo C**.

Nota: en caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Resistencia a carbapenémicos en *Pseudomonas aeruginosa*

Considerar como *P. aeruginosa* con resistencia prioritaria a todo aquel aislamiento con resultado de intermedio o resistente a por lo menos a un carbapenémico (imipenem, meropenem), de acuerdo con el Informe de Antibiograma. Considerando los puntos de corte establecidos por el CLSI M100 en su versión actual. **Ver tabla 8.**

Tabla 8. Puntos de corte para carbapenémicos en *P. aeruginosa* por MIC.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

Agente	Categorías de interpretación y puntos de corte clínicos (µg/mL)		
	Susceptible (S)	Intermedio (I)	Resistente (R)
Imipenem	≤2	4 [^]	≥ 8
Meropenem	≤2	4 [^]	≥ 8

Acinetobacter baumannii

Tabla 9. Antibióticos para capturar en *A. baumannii*.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

<i>A. baumannii</i>	
Clase	Agente
Betalactámicos	Cefepime
	Ceftriaxona
	Imipenem*
	Meropenem*
Quinolonas	Ciprofloxacino
	Levofloxacino
Aminoglucósido	Amikacina
	Gentamicina

* Cuando se detecte resistencia a estos antibióticos debe de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica con base en lo establecido en el **Anexo C**.

Nota: en caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Resistencia a carbapenémicos en *Acinetobacter baumannii*

Considerar como *A. baumannii* con resistencia prioritaria a todo aquel aislamiento con resultado de intermedio o resistente a por lo menos a un carbapenémico (imipenem, meropenem), de acuerdo con el informe de antibiograma. Considerando los puntos de corte establecidos por el CLSI M100 en su versión actual. **Ver tabla 10.**

Tabla 10. Puntos de corte para carbapenémicos en *A. baumannii* por MIC.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

Agente	Categorías de interpretación y puntos de corte clínicos (µg/mL)		
	Susceptible (S)	Intermedio (I)	Resistente (R)
Imipenem	≤2	4	≥ 8
Meropenem	≤2	4	≥ 8

Staphylococcus aureus

Tabla 11. Antibióticos para capturar en *S. aureus*.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

<i>S. aureus</i>		
Clase	Agente	Comentarios
Betalactámicos	Cefoxitina*	
	Oxacilina*	
Ansamicinas	Rifampicina	
Oxazolidinonas	Linezolid	
Glucopéptido	Daptomicina	No reportable en aislamientos del tracto respiratorio
	Vancomicina	Referir <i>S. aureus</i> con MIC ≥ 8 µg/mL (verificar exhaustivamente la pureza del aislamiento).
Sulfamidas	Trimetoprim/sulfametoxazol	
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	
Quinolonas	Levofloxacino	
	Ciprofloxacino	

* Cuando se detecte resistencia a estos antibióticos debe de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica con base en lo establecido en el Anexo C.

Nota: en caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Resistencia en *Staphylococcus aureus*

Tabla 12. Puntos de corte clínicos para *S. aureus*.

Fuente: Modificado de CLSI, M100 34da edición.

Categorías de interpretación y puntos de corte clínicos (µg/mL)			
Agente	Susceptible (S)	Intermedio (I)	Resistente (R)
Oxacilina	≤ 0.5	-	≥ 1
Cefoxitina	≤ 4	-	≥ 8
Vancomicina	≤ 2	4-8	≥ 16

Screen de cefoxitina en *S. aureus*

Este marcador fenotípico solo se evaluará para *S. aureus* tomando en cuenta el resultado emitido por el equipo automatizado, ejemplificado en la **Figura 3**.

Información de sensibilidad	Tiempo de análisis:		11,60 horas		Estado: Final	
	Antibiótico	CMI	Interpretación	Antibiótico	CMI	Interpretación
Detección de cefoxitina	POS	+	Clindamicina	≥ 4	R	
Ampicilina			Linezolid	1	S	
Oxacilina	≥ 4	R	Daptomicina	0,25	S	
Gentamicina de nivel alto (sinergia)			Vancomicina		S	
Estreptomicina de nivel alto (sinergia)			Doxiciclina	$\leq 0,5$	S	
Gentamicina	≤ 5	S	Tetraciclina		S	
Ciprofloxacino	≥ 8	R	Tigeciclina	$\leq 0,12$	S	
Levofloxacino	≥ 8	R	Nitrofurantoína		S	
Moxifloxacino	≥ 8	R	Rifampicina	$\leq 0,5$	S	
Resistencia inducible a clindamicina	NEC	-	Trimetoprima/Sulfametoxazol	160	R	
Eritromicina	≥ 8	R				

Figura 3. Ejemplificación de un antibiograma emitido por el equipo Vitek 2™ en el cual se resalta en rojo el resultado de la prueba de screening de cefoxitina mismo que deberá capturarse en la base de datos.

Enterococcus faecium

Tabla 13. Antibióticos para capturar en *E. faecalis* y *E. faecium*.

Fuente: Modificado de CLSI, M100 34da edición.

<i>Enterococcus faecalis</i> o <i>faecium</i>	
Agente	Observaciones
Ampicilina	
Amoxicilina	
Gentamicina	
Vancomicina*	
Teicoplanina	
Linezolid	
Nitrofurantoína	Solo para aislamientos provenientes de orina

*Cuando se detecten resistencias o el aislamiento cumpla con los comentarios respectivos, deben de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica.

En caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Resistencia prioritaria a vancomicina en *Enterococcus faecium*

Tabla 14. Puntos de corte clínicos para vancomicina en *E. faecium*.
Fuente: Modificado: CLSI 34da edición.

Agente	Categorías de interpretación y puntos de corte clínicos (µg/mL)		
	Susceptible (S)	Intermedio (I)	Resistente (R)
Vancomicina	≤ 4	8-16	≥ 32

Microorganismos de interés epidemiológico

Salmonella spp.

Tabla 15. Antibióticos para capturar en *Salmonella spp.*
Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

<i>Salmonella spp.</i>	
Clase	Agente
Betalactámicos	Ampicilina
Tetraciclinas	Tetraciclina
Sulfamidas	Trimetoprim/sulfametoxazol
Quinolonas	Ciprofloxacino
	Levofloxacino

Comentarios:

- Para los aislamientos de heces únicamente ampicilina, una fluoroquinolona y trimetoprim/sulfametoxazol deberán ser reportados de manera rutinaria.
- Si bien las cefalosporinas de primera y segunda generación, así como las cefamicinas no aparecen en la **tabla 6**. Es importante mencionar que pueden aparecer activas *in vitro* pero no son efectivas clínicamente. Dado que no alcanzan concentraciones intracelulares.

Otros Enterobacterales

Tabla 16. Antibióticos para capturar en el grupo de Otros *Enterobacterales*.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

<i>Pseudomonas</i> spp., Bacilos Gram-negativos, Bacilos Gram-negativos no fermentadores de glucosa.		
Clase	Agente	Comentarios
Betalactámicos	Cefepime	
	Ceftriaxona	
	Ceftazidima/avibactam	
	Ertapenem*	
	Imipenem*	
	Meropenem*	
	Piperacilina/tazobactam	
Tetraciclinas	Tetraciclina	Solo en aislamientos de orina
Sulfamidas	Trimetoprim/sulfametoxazol	
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	
Quinolonas	Ciprofloxacino	
	Levofloxacino	
Aminoglucósidos	Amikacina	
	Gentamicina	

* Cuando se detecte resistencia a estos antibióticos debe de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica con base en lo establecido en el **Anexo C**.

Nota: en caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Stenotrophomonas maltophilia

Tabla 17. Antibióticos para capturar en *S. maltophilia*.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

<i>S.maltophilia</i>	
Clase	Agente
Quinolonas	Levofloxacino
Sulfamidas	Trimetoprim/sulfametoxazol*

* Cuando se detecte resistencia a estos antibióticos debe de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica con base en lo establecido en el **Anexo C**.

Nota: en caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol en *Stenotrophomonas maltophilia*

Considerar como *S. maltophilia* con resistencia prioritaria a todo aquel aislamiento con resultado resistente a trimetoprim/sulfametoxazol, de acuerdo con el informe de antibiograma. Considerando los puntos de corte establecidos por el CLSI M100 en su versión actual. **Ver tabla 14.**

Tabla 18. Puntos de corte para carbapenémicos en *A. baumannii* por MIC.

Fuente: Modificado CLSI M100 34da edición.

Agente	Categorías de interpretación y puntos de corte clínicos (µg/mL)		
	Susceptible (S)	Intermedio (I)	Resistente (R)
Trimetoprim/sulfametoxazol	≤ 2/38	-	≥ 4/76

Enterococcus faecalis

Tabla 19. Antibióticos para capturar en *E. faecalis*.

Fuente: Modificado de CLSI, M100 34da edición.

<i>Enterococcus faecalis</i> o <i>faecium</i>	
Agente	Observaciones
Ampicilina	
Amoxicilina	
Gentamicina	
Vancomicina*	
Teicoplanina	
Linezolid	
Nitrofurantoína	Solo para aislamientos provenientes de orina

*Cuando se detecten resistencias o el aislamiento cumpla con los comentarios respectivos, deben de referirse al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica.

En caso de que la tarjeta o panel de susceptibilidad que utilice no contenga alguno de los antimicrobianos señalados debe dejar el espacio en blanco.

Resistencia prioritaria a vancomicina en *Enterococcus faecalis*

Tabla 20. Puntos de corte clínicos para vancomicina en *E. faecalis*.

Fuente: Modificado: CLSI 34da edición.

Agente	Categorías de interpretación y puntos de corte clínicos (µg/mL)		
	Susceptible (S)	Intermedio (I)	Resistente (R)
Vancomicina	≤ 4	8-16	≥ 32

8. Referencias

1. Centers for Disease Control and Prevention. 2019 AR Threats Report [Internet]. 2021 [cited 2024 Mar 4]. Available from: <https://www.cdc.gov/drugresistance/biggest-threats.html>
2. Organización Mundial de la Salud OP. Resistencia a los antimicrobianos [Internet]. [cited 2024 Mar 19]. Available from: Resistencia a los antimicrobianos
3. Centers for Disease Control and Prevention. COVID-19 & Antimicrobial Resistance [Internet]. 2022 [cited 2024 Mar 17]. Available from: <https://www.cdc.gov/drugresistance/covid19.html#:~:text=CDC%20Responds%20to%20Antimicrobial%2DResistant%20Infection%20Outbreaks&text=CDC%20and%20public%20health%20partners,in%20a%20region%20is%20uncertain.>
4. Organización Mundial de la Salud. La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos [Internet]. 2017 [cited 2024 Mar 1]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>
5. Organización Mundial de la Salud. Global antimicrobial resistance surveillance system (GLASS) report: early implementation 2020. Geneva. 2020.
6. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) - Annual epidemiological report for 2021 [Internet]. 2022 [cited 2024 Mar 4]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-antimicrobial-resistance-europe-2021>
7. Rehman S. A parallel and silent emerging pandemic: Antimicrobial resistance (AMR) amid COVID-19 pandemic. J Infect Public Health. 2023 Apr;16(4):611–7.
8. Petrakis V, Panopoulou M, Rafailidis P, Lemonakis N, Lazaridis G, Terzi I, et al. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Antimicrobial Resistance and Management of Bloodstream Infections. Pathogens. 2023 May 30;12(6):780.
9. Organización Mundial de la Salud. ANTIMICROBIAL RESISTANCE, FUELED BY THE COVID-19 PANDEMIC. 2021.
10. ACUERDO por el que se declara la obligatoriedad de la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos.
11. Guía AWaRe (Acceso, Precaución y Reserva) de la OMS para el uso de antibióticos. Infografías en Anexo web [The WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) antibiotic book. Web Annex. Infographics], disponible en <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375875/WHO-MHP-HPS-EML-2022.02-spa.pdf?sequence=1>
12. Plan Universitario de Control de la Resistencia Antimicrobiana (PUCRA) UNAM. RESISTENCIA ANTIMICROBIANA 2017 a 2022, Reporte de los hospitales de la Red PUCRA:
Disponible en <http://www.puis.unam.mx/divulgacion/docs/pucra23.pdf>

Anexos

Anexo A. Control de calidad

En primera instancia se realizará con las cepas mínimas que se requieren para la identificación y pruebas de susceptibilidad de los microorganismos sujetos a vigilancia. Ver tabla 19.

Tabla 21. Cepas de referencia mínimas para el control de calidad interno de pruebas de identificación y susceptibilidad. *Fuente: modificado del manual M100 del CLSI 34da edición.*

Microorganismo	Utilidad
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Control de calidad de identificación y de susceptibilidad por microdilución
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	Control de calidad para la prueba de BLEE microdilución

Anexo B. Descripción de las bases de datos

Las bases de datos son herramientas en formato Excel, que consideran las variables más representativas para la evaluación de la resistencia a los antimicrobianos y que son descritas a continuación:

Tabla 22. Variables correspondientes a información general del aislamiento y el paciente.

Variables	Descripción
Expediente	Clave única asignada a cada derechohabiente con base en su CURP
Folio Interno	Folio asignado a la muestra dentro de la unidad médica
Fecha de procesamiento	Fecha en la que se procesó la muestra en el laboratorio (DD/MM/AAAA) por ejemplo 05/07/2022.
Mes de procesamiento	Mes en el que se procesó la muestra en el laboratorio
Nombre completo del paciente	Nombre completo del paciente
Edad	Edad del paciente en años al momento de la toma de muestra. Si el niño es menor a un año colocar los días (d) o meses (m).
Sexo	Sexo del paciente (femenino, masculino)
Fecha de nacimiento	Día de nacimiento del paciente con base en su expediente clínico o CURP
Tipo de paciente	Definido por el tipo de ingreso, el tiempo de estancia, el fin con el que se procesa la muestra (solo interna del laboratorio o del laboratorio de referencia) u otros
Servicio hospitalario	Servicio donde está internado el paciente al momento de la toma de muestra
Subservicio	Subservicio donde está internado el paciente al momento de la toma de muestra
Cama	Número o código de identificación de la cama donde se encuentra el paciente
Unidad médica que registra	Nombre de la unidad que registra el aislamiento
Entidad Federativa	Nombre de la entidad federativa de la unidad médica que registra el aislamiento

Tipo de muestra	Indica el sitio anatómico de procedencia de la muestra
Tipo de muestra (numérico)	<p>Criterio para identificar muestras de diferentes sitios anatómicos de un mismo paciente, por ejemplo:</p> <p><i>Del paciente A envían 4 muestras al laboratorio en un periodo de 1 mes (secreción de herida quirúrgica, orina, secreción de herida quirúrgica, sangre)</i> <i>En esta casilla se codificarían las muestras de la siguiente manera</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Secreción de herida quirúrgica 2. Orina 3. Sangre <p><i>Se repetiría el número de muestra 1 para la segunda muestra de secreción de herida quirúrgica</i></p>
Especificación tipo de muestra	<p>Campo para proporcionar alguna especificación, metodología para la toma de muestra</p> <p><i>Por ejemplo si la muestra es punta de catéter se puede agregar si se recolectaron los hemocultivos correspondientes y no solo la punta</i></p>
No. de aislamiento del mismo paciente	<p>Criterio para identificar muestras de diferentes sitios anatómicos de un mismo paciente, por ejemplo:</p> <p><i>Del paciente A envían se identificaron 3 microorganismos en el laboratorio en un periodo de 1 mes (E. coli, P. putida y P. aeruginosa)</i> <i>En esta casilla se codificarían las muestras de la siguiente manera</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. E. coli 2. P. putida 3. P. aeruginosa <p><i>Se repetiría el número asignado a cada microorganismo las veces que sea aislado en el laboratorio</i></p>
Microorganismo	Nombre completo del microorganismo (género y especie) aislado de la muestra
Tipo de microorganismo	Con base en el Gram del aislamiento o características taxonómicas del microorganismo
Metodología de identificación	Método utilizado para la identificación del microorganismo

Tabla 20. Ejemplo de variables correspondientes a la susceptibilidad del aislamiento. No se enlistan todas las variables de este apartado (continuación).

BLEE equipo automatizado	Colocar el resultado del equipo automatizado
Resistencia a carbapenémicos	Si al menos un resultado de los carbapenémicos evaluados es resistente o intermedio
Screen de cefoxitina	Colocar el resultado del equipo automatizado
Resistencia a vancomicina	Es resistente a vancomicina
Fecha de ingreso de los datos	Fecha en la que se registró la información en la base de datos (DD/MM/AAAA) por ejemplo 05/07/2022.
Enviado al laboratorio de referencia	Indica si el aislamiento tenía fenotipo prioritario y fue enviado al laboratorio de referencia
Realizó Identificación molecular de resistencia	Indica si se realizó identificación molecular del mecanismo de resistencia
Gen de resistencia identificado	Indicar el nombre del gen asociado a la resistencia, por ejemplo: NDM, KPC, OXA-48, <i>mecA</i>
Comentarios	Celda disponible para ingresar información complementaria a lo largo del proceso de identificación y susceptibilidad del mecanismo
Amikacina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para amikacina
Ampicilina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para ampicilina
Ampicilina Sulbactam	Valor de la concentración mínima inhibitoria para ampicilina- sulbactam
Cefepime	Valor de la concentración mínima inhibitoria para cefepime
Cefotaxima	Valor de la concentración mínima inhibitoria para cefotaxima
Ceftazidima	Valor de la concentración mínima inhibitoria para ceftazidima
Ceftazidima Avibactam	Valor de la concentración mínima inhibitoria para ceftazidima avibactam
Ceftolozano Tazobactam	Valor de la concentración mínima inhibitoria para ceftolozano tazobactam
Ceftriaxona	Valor de la concentración mínima inhibitoria para ceftriaxona
Ciprofloxacino	Valor de la concentración mínima inhibitoria para ciprofloxacino
Ertapenem	Valor de la concentración mínima inhibitoria para ertapenem

Fosfomicina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para fosfomicina
Gentamicina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para gentamicina
Imipenem	Valor de la concentración mínima inhibitoria para imipenem
Levofloxacin	Valor de la concentración mínima inhibitoria para levofloxacin
Meropenem	Valor de la concentración mínima inhibitoria para meropenem
Nitrofurantoina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para nitrofurantoina
Piperacilina Tazobactam	Valor de la concentración mínima inhibitoria para piperacilina- tazobactam
Tetraciclina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para tetraciclina
Trimetoprim Sulfametoxazol	Valor de la concentración mínima inhibitoria para trimetoprima- sulfametoxazol
Cefoxitina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para cefoxitina
Clindamicina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para clindamicina
Daptomicina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para daptomicina
Oxacilina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para oxacilina
Linezolid	Valor de la concentración mínima inhibitoria para linezolid
Gentamicina de Alta Carga	Valor para gentamicina de alta carga
Estreptomina de Alta Carga	Valor para estreptomina de alta carga
Vancomicina	Valor de la concentración mínima inhibitoria para vancomicina
Ampicilina Gram Positivo	Valor de la concentración mínima inhibitoria para ampicilina en Gram positivos



Dirección Médica

Así mismo esta herramienta está compuesta por seis hojas (la primera corresponde a la descripción de las variables y la segunda a la captura de datos) donde se capturará la información referente al aislamiento y su susceptibilidad (**Fig. 4**).

A	B
Variables	Descripción
Expediente	Clave única asignada a cada derechohabiente con base en su CURP
Folio Interno	Folio asignado a la muestra dentro de la unidad médica
Fecha de procesamiento	Fecha en la que se procesó la muestra en el laboratorio
Mes de procesamiento	Mes en el que se procesó la muestra en el laboratorio
Nombre completo del paciente	Nombre completo del paciente
Edad	Edad del paciente en años al momento de la toma de muestra (para niños menores de un año anotar: si es menor de seis meses 0 y si es mayor de seis meses 1)
Edad Neonatos	Edad del paciente en días, mese o años (por ejemplo 2 días, 4 meses)
Sexo	Sexo del paciente (femenino, masculino)
Fecha de nacimiento	Día de nacimiento del paciente con base en su expediente clínico o CURP
Tipo de paciente	Definido por el tipo de ingreso, el tiempo de estancia, el fin con el que se procesa la muestra (solo interna del laboratorio o del laboratorio de referencia) u otros
Servicio hospitalario	Servicio donde está internado el paciente al momento de la toma de muestra
Subservicio	Subservicio donde está internado el paciente al momento de la toma de muestra
Cama	Número o código de identificación de la cama donde se encuentra el paciente
Unidad médica que registra	Nombre de la unidad que registra el aislamiento
Entidad Federativa	Nombre de la entidad federativa de la unidad médica que registra el aislamiento
Tipo de muestra	Indica el sitio anatómico de procedencia de la muestra
Tipo de muestra (numérico)	Criterio para identificar muestras de diferentes sitios anatómicos de un mismo paciente, por ejemplo: <i>Del paciente A envían 4 muestras al laboratorio en un periodo de 1 mes (secreción de herida quirúrgica, orina, secreción de herida quirúrgica, sangre)</i> <i>En esta casilla se codificarían las muestras de la siguiente manera</i> 1. Secreción de herida quirúrgica 2. Orina 3. Sangre <i>Se repetiría el número de muestra 1 para la segunda muestra de secreción de herida quirúrgica</i>
Especificación tipo de muestra	Campo para proporcionar alguna especificación, metodología para la toma de muestra <i>Por ejemplo si la muestra es punta de catéter se puede agregar si se recolectaron los hemocultivos correspondiente y no solo la punta</i>
No. de aislamiento del mismo paciente	Criterio para identificar muestras de diferentes sitios anatómicos de un mismo paciente, por ejemplo: <i>Del paciente A envían se identificaron 3 microorganismos en el laboratorio en un periodo de 1 mes (E. coli, P. putida y P. aeruginosa)</i> <i>En esta casilla se codificarían las muestras de la siguiente manera</i> 1. E. coli 2. P. putida 3. P. aeruginosa <i>Se repetiría el número asignado a cada microorganismo las veces que sea aislado en el laboratorio</i>
Microorganismo	Nombre completo del microorganismo (género y especie) aislado de la muestra
Tipo de microorganismo	Con base en el Gram del aislamiento o características taxonómicas del microorganismo
Metodología de identificación	Método utilizado para la identificación del microorganismo
BLEE equipo automatizado	Colocar el resultado del equipo automatizado

Descripción de las variables

Hoja de captura

Gráficos generales

Gráficos particulares

Seguimiento por paciente

Resistencia general



La mayoría de las variables como la fecha de procesamiento o el nombre del paciente son abiertas sin embargo existen variables que permiten únicamente ciertos valores acordes con el diseño de la estrategia, los cuales se pueden seleccionar desplegando el menú de opciones en la casilla correspondiente.

Como se ejemplifica en la Figuras 5-9.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS				
Nombre completo del paciente	Fecha de nacimiento	Tipo de paciente	Servicio hospitalario	Subservicio


Figura 5. Ejemplo de cómo desplegar las opciones de una casilla. En rojo se señala el icono que proporciona tal función.

Nombre completo del paciente	Fecha de nacimiento	Tipo de paciente	Servicio hospitalario	Subservicio
			<div> Cardiología Cardiología Pediátrica Cirugía Cirugía Cardiovascular Cirugía de Tórax Cirugía Experimental Cirugía General Cirugía Maxilofacial Cirugía Pediátrica Cirugía Plástica y Reconstructiva División de Trasplantes Endocrinología </div>	

Figura 6. Variables con valores definidos

VARIABLES DEMOGRÁFICAS				
Nombre completo del paciente	Fecha de nacimiento	Tipo de paciente	Servicio hospitalario	Subservicio
			<div> Angiología y Cirugía Vascular Antimicrobianos Cardiología Cardiología Pediátrica Cirugía Cirugía Cardiovascular Cirugía de Tórax Cirugía Experimental Cirugía General Cirugía Maxilofacial Cirugía Pediátrica Cirugía Plástica y Reconstructiva </div>	

Figura 7. Selección del valor indicado

Autoguardado 

Base vigilancia de RAM ISSSTE

Buscar

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Ayuda Diseño de tabla

Obtener datos De texto/CSV De la web De una tabla o rango Fuentes recientes Conexiones existentes

Actualizar todo Consultas y conexiones Propiedades Vinculos del libro

Cotizaciones Monedas

Ordenar Filtro Volver a aplicar Avanzadas

Rellenar rápido Texto en columnas Quitar duplicados Validación de datos Herramientas

VARIABLES DEMOGRÁFICAS										
Expediente	Folio Interno	Fecha de procesamiento	Mes de procesamiento	Año	Nombre completo del paciente	Edad	Sexo	Fecha de nacimiento	Tipo de paciente	Servicio hospitalario
00000/20	1	20/02/2024	ENERO	2024	RAMIREZ PEREZ ALEX	12	M	23/02/2024	Ambulatorio	Cirugía

Figura 8. Guardar la información capturada

[illegible]

Figura 9. Ejemplo de los antibióticos a capturar para Gram-negativos

2) Vaciar los resultados del antibiograma obtenido (**Figura 2**) registrando

únicamente los valores numéricos como se observa en la figura 9:

Información de identificación		Tiempo de análisis:		4,18 horas	Estado:	Final
Organismo seleccionado		99% Probabilidad		Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae		
		Bionúmero:		6607734773565010		
Información de sensibilidad		Tiempo de análisis:		8,57 horas	Estado:	Final
Antibiótico	CMI	Interpretación	Antibiótico	CMI	Interpretación	
BLEE	NEG	-	Ceftriaxona	≥ 64	R	
Ampicilina	≥ 32	R	Cefepima	≥ 64	R	
Ampicilina/ Sulbactam		R	Meropenem	≥ 16	R	
Cefalotina	≥ 64	R	Amikacina	≤ 2	S	
Cefuroxima			Gentamicina	≥ 16	R	
Oral	≥ 64	R	Ciprofloxacino	1	R	
Oral	≥ 64	R	Norfloxacino	2	S	
Cefuroxima Axetil			Fosfomicina	32	S	
Cefotaxima	≥ 64	R	Nitrofurantoína	64	I	
Ceftazidima	≥ 64	R	Trimetoprima/ Sulfametoxazol	≥ 320	R	

Figura 2. Ejemplificación de un antibiograma emitido por el equipo Vitek 2™ en el cual se resalta en rojo el nombre del microorganismo identificado (*K. pneumoniae ssp. pneumoniae*) y su resultado para el fenotipo de BLEE (negativo) mismo que deberá capturarse en la base de datos.

INTERPRETACIÓN AN	AMPICILINA	INTERPRETACIÓN AM	AMPICILINA SULBACTAM	INTERPRETACIÓN SAM	AZTREONAM
Susceptible	≥ 32	Resistente		No aplica	> 32

Figura 10. Ejemplo de cómo se capturan los valores del antibiograma, es importante mencionar que cuando no aparecen algunos antimicrobianos como ampicilina-sulbactam la casilla se deja en blanco.

Anexo C. Envío de aislamientos al laboratorio de referencia

Para enviar aislamientos que presenten resistencia prioritaria al Laboratorio Central de Vigilancia Epidemiológica y Sanitaria deberá de cumplirse con las siguientes especificaciones:

1. Solicitud de estudio

Dentro de los documentos requeridos para la referencia de aislamientos se encuentra la solicitud de estudio ejemplificada en la imagen, la cual es de carácter obligatorio para cada aislamiento que se envíe y deberá de estar requisitada con toda la información correspondiente.

GOBIERNO DE MÉXICO		NUEVO ISSSTE		DIRECCIÓN MÉDICA Subdirección de Prevención y Protección a la Salud Jefatura de Servicios de Atención Médica Familiar Departamento de Vigilancia y Control Epidemiológico Red Institucional de Vigilancia Epidemiológica por Laboratorio (RIVELISSSTE)			
SOLICITUD DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA BACTERIANA							
Llenar completamente los datos requeridos para esta solicitud (máximo dos aislamientos por hoja).							
Unidad que refiere la muestra							
Nombre completo del paciente							
No de expediente		Sexo	F	M	Edad		Cama
Servicio		Subservicio					
Origen del aislamiento							
IAAS asociada o sitio de infección							
Microorganismo enviado (anexar informe de antibiograma)							
Relacionado a brote	Sí			No			
Folio RHOVE*							

Figura 11. Solicitud de estudio para la determinación de resistencia bacteriana

2. Preparación del aislamiento para envío

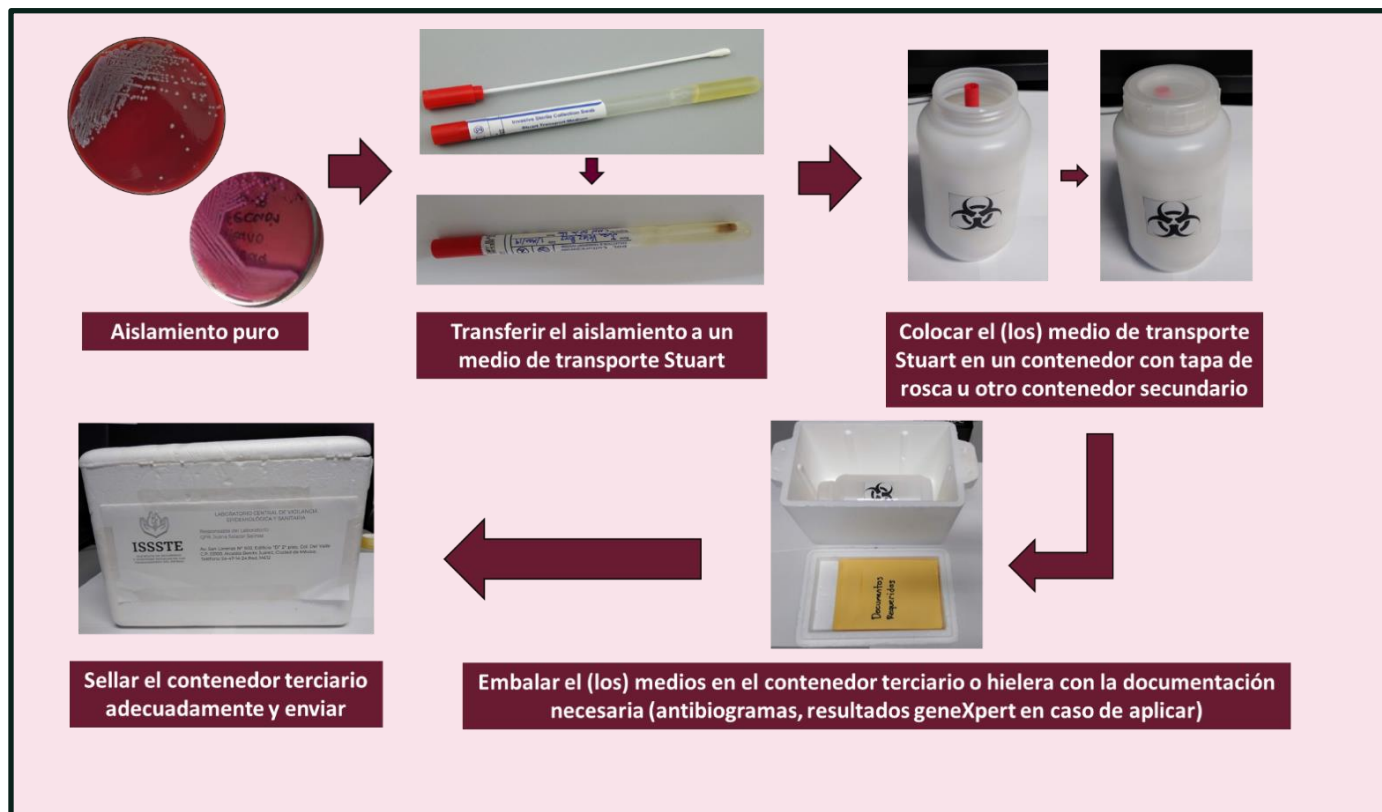


Figura 1. Esquema para el embalaje y envío de aislamientos al

3. Datos del laboratorio de referencia

Responsable: Q.B.P. Claudia Ramos Barragán

Dirección: Av. San Lorenzo No. 502, edificio "D" 2° piso, Col. Del Valle, C.P. 03100.
Municipio Benito Juárez, Ciudad de México

RED: 14612

Horario de recepción de muestras: lunes a viernes de 11:00 am a 2:00 pm

Anexo D. Resistencia intrínseca en bacterias Gram negativas y Gram positivas

Tabla 23. Resistencia intrínseca en bacilos Gram-negativos fermentadores de la glucosa. Fuente: Modificado de CLSI, M100 34da edición.

Agente Microorganismo	Ampicilina	Ampicilina- clavulanato	Ampicilina- sulbactam	Ticarciclina	Cefazolina, cefalotina	Cefoxitina, cefotetan
<i>K. oxytoca, K.pneumoniae</i>	R			R		
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	R	R	R		R	R

Tabla 24. Resistencia intrínseca en bacilos Gram-negativos no fermentadores de la glucosa. Fuente: Modificado de CLSI, M100 34da edición.

Agente Microorganismo	Ampicilina, amoxicilina	Piperacilina	Ampicilina- sulbactam	Ticarciclina	Amoxi- clavulanato	Piperacilina tazobactam	Cefotaxima	Ceftriaxona	Aztreonam	Imipenem	Meropenem	Ertapenem	Aminoglicosidos	Trimetoprim sulfametoxazol
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	R				R		R	R				R		R
<i>Acinetobacter baumannii</i>	R				R				R			R		
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	



Tabla 25. Resistencia intrínseca en bacilos Gram-positivos. Fuente: *Modificado de CLSI, M100 34da edición.*

Agente Microorganismo	Cefalosporinas	Aminoglucosidos	Clindamicina	Trimetroprim	Trimetroprim sulfametoxazol
<i>Enterococcus faecalis</i>	R•	R•	R•	R	R•
<i>Enterococcus faecium</i>	R•	R•	R•	R	R•

- Las cefalosporinas y aminoglucósidos (excepto para la prueba de resistencia de alto nivel) y trimetroprim-sulfametoxazol pueden aparecer activas *in vitro* pero no son efectivos clínicamente y no deberán ser reportados como susceptible.



Clasificación AWaRe

Como parte de la estrategia en contra de la RAM la OMS proporcionó la clasificación AWaRe (acceso, vigilancia, reserva). Así mismo, dicha organización publicó un listado de los antimicrobianos con su respectiva categoría, sin embargo, **cada unidad hospitalaria deberá establecer los antimicrobianos de acceso, vigilancia y reserva de acuerdo con sus necesidades.**




	ACCESO	Grupo de antibióticos para su uso como tratamiento de primera o segunda elección.
	Vigilancia	Grupo de antibióticos de amplio espectro que tienen el potencial de inducir la aparición de resistencias o a su relación beneficio riesgo menos favorable. Se debe usar para condiciones específicas.
	RESERVA	Antibióticos de último recurso que deben administrarse cuando los demás antibióticos no tengan eficacia.

Figura 12. Clasificación AwaRe.

Medición del consumo de antibióticos

De acuerdo con las recomendaciones de la OMS y la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos de México publicada en 2018, se realizó el cálculo del consumo de antimicrobianos en dosis diarias definidas (DDD).

El sistema **ATC/DDD** (*Anatomical Therapeutic Chemical classification with Defined Daily Doses*) tiene el propósito de servir como una herramienta para mejorar la calidad en el uso de medicamentos y divide los fármacos en diferentes grupos de acuerdo con el órgano o sistema donde actúan, así como sus propiedades farmacológicas y terapéuticas.

El sistema se desarrolló desde 1990, y se actualiza periódicamente por un grupo internacional coordinado por la OMS (*WHO's International Working Group for Drug Statistics Methodology*).

La DDD es la dosis diaria de mantenimiento habitualmente utilizada de acuerdo con la indicación principal en un paciente adulto.

Los indicadores para el consumo de antibióticos deben expresarse como en los siguientes ejemplos:

DDD/100 estancias. La fórmula puede emplearse por: consumo de antibiótico en gramos/DDD x 100/estancias. La estancia se pueda calcular con el número de camas, la ocupación hospitalaria y el número de días del periodo de estudio.

Indicadores de RAM

Para la medición del porcentaje de resistencia antimicrobiana se solicita que las unidades médicas lo realicen conforme se muestra en la **Guía operativa No. 43 para la Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria**, apartado 6.13. Así mismo, los indicadores deberán enviarse de manera mensual en un libro de Excel.

