



**Guía: Estrategia para la  
Vigilancia de laboratorio de la resistencia a los antimicrobianos de  
microorganismos de importancia en salud pública**

**Actualización 2021**



**Documento elaborado por Grupo de trabajo para la vigilancia de laboratorio de la resistencia a los antimicrobianos**

**Centro Nacional de Referencia de Bacteriología (CNRB)-Inciensa, Coordinador de la Estrategia:**

Coordinadora de la Estrategia: Dra. Antonieta Jiménez Pearson  
Coordinadora del CNRB: Dra. Grettel Chanto Chacón

**Grupos de trabajo Interdisciplinarios por Establecimiento de Salud:**

**Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera**

Laboratorio Clínico, División de Bacteriología: Dr. Cristian Pérez Corrales  
Vigilancia Epidemiológica: Dra. Marcela Hernández de Mezerville  
Dra. Mariela Rojas Solano  
Dra. Milena Arias Jiménez

**Hospital Nacional de Geriatria y Gerontología Dr. Raúl Blanco Cervantes**

Laboratorio Clínico, División de Microbiología: Dr. Malaquías Monge Valverde  
Vigilancia Epidemiológica: Dr. Gustavo Leandro Astorga

**Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia**

Laboratorio Clínico, División de Bacteriología: Dra. Cristina García Marín  
Vigilancia Epidemiológica: Dr. Jorge Chaverri Murillo

**Hospital San Juan de Dios**

Laboratorio Clínico, División de Bacteriología: Dra. Elvira Segura Retana  
Vigilancia Epidemiológica: Dr. Manuel Ramírez Cardoce  
Dra. Bárbara de la Cuesta Barboza

**Hospital Clínica Bíblica**

Laboratorio Clínico, División de Bacteriología: Dra. Ana F. Vásquez Mendoza  
Departamento de Farmacia: Dr. José Pablo Díaz Madriz



## Tabla de contenidos

Siglas .....	4
1. Introducción.....	5
2. Objetivos .....	7
3. Metodología .....	7
3.1 Aislamientos microbianos y tipos de muestra .....	8
3.2 Información que debe incluirse para todos los aislamientos.....	8
3.2.1 Información del paciente .....	9
3.2.2 Servicio de atención .....	9
3.2.3 Tipo de aislamiento .....	9
3.2.4 Antimicrobianos a vigilar según microorganismo .....	10
3.2.5 Mecanismos de resistencia de importancia clínica a vigilar .....	11
3.3 Recolección de datos.....	12
3.3.1. Periodicidad de entrega de los datos y divulgación.....	12
3.3.2 Análisis de la información.....	12
3.4 Evaluación externa de la calidad .....	13
3.5 Indicadores de seguimiento y evaluación .....	14
4. Referencias bibliográficas .....	16
Anexo 1 .....	17
Anexo 2 .....	19



## Siglas

<b>AAAS</b>	Aislamiento asociado a la atención de la salud
<b>AAC</b>	Aislamiento asociado a la comunidad
<b>CNRB</b>	Centro Nacional de Referencia de Bacteriología
<b>CMI</b>	Concentración mínima inhibitoria
<b>CLSI</b>	Clinical and Laboratory Standard Institute
<b>BLEE</b>	$\beta$ -lactamasa de espectro extendido
<b>Inciensa</b>	Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud
<b>LCR</b>	Líquido cefalorraquídeo
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>PSA</b>	Prueba de sensibilidad a los antimicrobianos
<b>RAM</b>	Resistencia a los antimicrobianos
<b>ReLAVRA</b>	Red Latinoamericana de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos
<b>RNLB</b>	Red Nacional de Laboratorios de Bacteriología
<b>WHONET</b>	World Health Organization Network
<b>V2C</b>	Sistema automatizado Vitek 2 Compact



## 1. Introducción

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial, que involucra cada vez más nuevas especies de microorganismos y nuevos mecanismos de resistencia<sup>1</sup>. En salud humana, los antimicrobianos son utilizados no sólo para el tratamiento de infecciones, sino que, también son fundamentales en la prevención y control de infecciones en procedimientos como trasplante de órganos, cáncer, quimioterapia, algunas cirugías, entre otros.

La aparición y aumento de microorganismos resistentes en algunos casos a la mayoría o todos los antimicrobianos que son opciones de tratamiento y profilaxis de infecciones, se asocia a un incremento en la morbilidad, la estancia hospitalaria y la mortalidad, así como a altos costos en el tratamiento de pacientes y a pérdidas económicas debido a largas incapacidades. Lo anterior se ve favorecido por la dificultad en la producción de nuevos compuestos con actividad antimicrobiana.

Es por esta razón que se hace indispensable la contención de la resistencia a los antimicrobianos. Dentro de este contexto, es necesario disponer de información de país sobre la RAM en las diferentes áreas (clínica humana, veterinaria, producción de alimentos, ambiente), que permita tomar decisiones sobre el uso adecuado de los antimicrobianos aún disponibles, así como para valorar la introducción de nuevas moléculas como opciones de tratamiento.

En mayo 2015, la 68ª Asamblea Mundial de la Salud adoptó el *Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos*, en el que se materializa el consenso mundial acerca del grave peligro que conlleva la RAM para la salud humana<sup>2</sup>. Entre los objetivos de este plan mundial se incluye la necesidad de reforzar los conocimientos a través de la vigilancia y la investigación. A raíz del compromiso que asumieron los países miembros de la OMS, Costa Rica elaboró el *Plan Nacional de Contención de la Resistencia a los Antimicrobianos*<sup>3</sup>.

Al respecto, es importante mencionar que Costa Rica cuenta desde hace algunos años con datos de vigilancia de la RAM de algunos agentes de importancia clínica, como por ejemplo *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae*, *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, y *Haemophilus influenzae*, todos causantes de enfermedades de notificación obligatoria<sup>4,5</sup>. Estas bacterias son aisladas por los laboratorios de la Red Nacional de Laboratorios de Bacteriología (RNLB) y referidas al Centro Nacional de Referencia de Bacteriología (CNRB) del Inciensa, donde se realiza la tipificación y vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos, según el organismo referido. Además, desde el 2009 el CNRB ha ido desarrollando la vigilancia de mecanismos de la RAM de importancia clínica, lo que en la actualidad permite disponer de información sobre diferentes mecanismos de RAM, por ejemplo bacilos Gram negativos productores de  $\beta$ -lactamasas como AmpC,  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido, carbapenemasas<sup>6,7</sup>, resistencia a polimixinas y fluoroquinolonas mediada por plásmidos, así como resistencia de alto nivel a vancomicina en *Enterococcus* y de bajo nivel en *Staphylococcus aureus*, entre otros (datos no publicados).



Aun así, una de las mayores debilidades es que se carece de un sistema nacional de recolección de datos de RAM de organismos de importancia en salud pública causantes de infecciones, tanto comunitarias como aquellas asociadas a la atención de la salud.

En Costa Rica, desde el 2012, se incluyó la RAM en la lista de eventos de notificación obligatoria del Decreto de Vigilancia de la Salud, aprobado mediante decreto ejecutivo N° 37306 del 27 de agosto del 2012. Además, en el Reglamento de Vigilancia de Salud vigente N° 40556-S se indica que el CNRB es el responsable de la vigilancia basada en el laboratorio por medio de la coordinación de la RNLB<sup>8</sup>. En vista de lo anterior, para dar respuesta a la necesidad de información para la toma de decisiones en cuanto al uso correcto de los antimicrobianos, es que en el 2012 se inicia con el Plan Piloto: Vigilancia de Laboratorio de la Resistencia a los Antimicrobianos a nivel hospitalario, con un trabajo colaborativo entre el CNRB-Inciensa con un grupo interdisciplinario del Hospital Nacional de Niños, conformado por miembros del Laboratorio de Bacteriología y de Vigilancia Epidemiológica de dicho hospital. Los primeros datos obtenidos correspondieron al período 2013 y 2014, con lo que se demostró que era posible lograr la recolección de datos para la vigilancia RAM<sup>9</sup>. Esta información se utilizó por dicho establecimiento de salud para realizar modificaciones en el protocolo de tratamiento de las infecciones urinarias no complicadas. A partir del 2014, se unen cuatro hospitales al Plan Piloto, cada uno con su grupo interdisciplinario conformado por miembros del Laboratorio de Bacteriología, de Vigilancia Epidemiológica y de Infectología. Hoy en día, además del H. Nacional de Niños, participan en este piloto el H. Nacional de Geriatria y Gerontología Dr. Raúl Blanco Cervantes, H. Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, H. San Juan de Dios y H. C. Bíblica, este último con un integrante del Departamento de Farmacia. En años anteriores estuvo participante el H. La Católica.

La presente guía se desarrolla con el propósito de documentar la estrategia que este grupo interinstitucional y multidisciplinario diseñó para obtener la información sobre la RAM en microorganismos de importancia en salud pública, generada por los laboratorios clínicos de los establecimientos de salud. En la misma se propone utilizar herramientas informáticas que se encuentran disponibles en los Laboratorios Clínicos, obviando así la inversión en equipos y software y evitando duplicidades en la digitación de información. Además, como parte de la estrategia, se emplea el software libre WHONET, de la Organización Mundial de la Salud, el cual facilita la recopilación y análisis de los resultados de la susceptibilidad antimicrobiana, tanto a nivel local como nacional.

Con esta iniciativa se pretende que la recopilación y análisis de la información de la RAM generada por los laboratorios se traduzca en mejoras en el manejo terapéutico de los pacientes, además de alertar al personal de salud sobre las tendencias de la resistencia a los antimicrobianos, apoyar en la elaboración de guías para el tratamiento empírico de infecciones y a las autoridades de salud en la toma de decisiones relacionadas con las políticas y medidas preventivas sobre el uso de antimicrobianos en los diferentes campos.

Se propone revisar esta guía anualmente. En caso necesario de alguna modificación en un período más corto, el CNRB lo estará informando a todos los Laboratorios Clínicos participantes de esta vigilancia.



## 2. Objetivos

### **Objetivo general**

Establecer un sistema de vigilancia de laboratorio de la resistencia a los antimicrobianos en microorganismos de importancia para la salud pública, en concordancia con el Plan Nacional de Contención de la Resistencia a los Antimicrobianos, a fin de disponer de información actualizada y de calidad que sea de utilidad para la toma de decisiones, tanto para las autoridades de salud, como para la implementación de guías de manejo clínico y de programas de control de infecciones en el nivel local.

### **Objetivos específicos**

- Disponer de una base de datos que incluya la información generada por el laboratorio sobre la resistencia a los antimicrobianos en microorganismos de importancia en salud pública, que permita identificar la utilidad de estos medicamentos en el tratamiento de infecciones, las tendencias de la resistencia a los antimicrobianos y la emergencia de nuevos patrones de resistencia, incluyendo aquellos de carácter epidémico.
- Establecer los mecanismos de recolección y referencia de la información generada por el laboratorio clínico al Centro Nacional de Referencia de Bacteriología.
- Disponer de información sobre resistencia a los antimicrobianos en organismos de importancia en salud pública circulantes en el país.
- Divulgar periódicamente la información generada, tanto a nivel local como nacional e internacional.
- Evaluar el sistema de vigilancia de laboratorio de la resistencia a los antimicrobianos, con el fin de identificar debilidades y oportunidades de mejora.

## 3. Metodología

El desarrollo del Plan Piloto, que desde el 2020 pasó a llamarse Estrategia de Vigilancia, se lleva a cabo a través de acuerdos tomados por el grupo de trabajo de los hospitales participantes, dentro de los que se encuentran establecimientos de salud de la Caja Costarricense de Seguro Social (dos especializados y dos nacionales generales), además de un hospital privado del Área Metropolitana. Cada uno de los establecimientos de salud participa de las reuniones con un grupo interdisciplinario conformado por miembros del Laboratorio de Bacteriología, de Infectología, de Vigilancia Epidemiológica y a partir de este año también hay un integrante del Departamento de Farmacia de uno de los establecimientos. Los nombres de los establecimientos de salud y las personas involucradas se indican en la página 2 de este



documento. Actualmente se está trabajando en la incorporación de nuevos establecimientos de salud tanto del área pública como del área privada.

Entre los acuerdos se incluyen aspectos relacionados a los tipos de muestra y microorganismos a vigilar, variables a incluir en la vigilancia, entre otros, los cuales se amplían a continuación.

### **3.1 Aislamientos microbianos y tipos de muestra**

El Laboratorio de Bacteriología de cada uno de los establecimientos de salud realiza el aislamiento, identificación y Prueba de Sensibilidad a los Antimicrobianos (PSA), empleando la metodología disponible en el Laboratorio Clínico.

Para la interpretación de la PSA se utiliza la Norma del Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI) M100 vigente. Además, los laboratorios agregan alertas específicas de parámetros de sospecha de mecanismos de resistencia de importancia clínica en el V2C (ver Anexo 1).

Actualmente se incluyen en el análisis los aislamientos microbianos provenientes de tres tipos de muestra:

- Líquido cefalorraquídeo (LCR)
- Sangre
- Orina

En el caso de LCR y sangre se tomarán en cuenta todos los microorganismos identificados, incluyendo hongos y levaduras de importancia clínica.

Para las muestras de orina, se analiza los dos organismos que se aíslan con mayor frecuencia: *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Se podrá evaluar la inclusión de otros tipos de muestra y microorganismos en esta vigilancia. Es importante aclarar que, las bases de datos de los equipos automatizados disponibles en los Laboratorios Clínicos de los establecimientos de salud incluyen la información de todos los aislamientos analizados, con su respectiva PSA. Por lo que en caso necesario, esta información está disponible para ser analizada, tanto a nivel local, como nacional.

### **3.2 Información que debe incluirse para todos los aislamientos**

Cada uno de los aislamientos debe ir acompañado de la información correspondiente a las siguientes variables:

- Número de identificación (cédula o número de expediente)
- Nombre y apellidos
- Fecha de nacimiento
- Sexo



- Tipo de muestra
- Servicio de atención
- Tipo de aislamiento
- Identificación microbiológica
- PSA (incluyendo la lectura y la interpretación)

### 3.2.1 Información del paciente

La información que permita la identificación del paciente (nombre, cédula o expediente) se mantendrá en anonimato. Esta información se mantiene en las bases de datos únicamente para asegurar que se tome en cuenta un único aislamiento por paciente, utilizando un filtro en el momento de análisis que incluye el primer aislamiento con PSA por paciente. En los análisis que se realicen, la información se presenta en conglomerados, nunca en forma individual.

### 3.2.2 Servicio de atención

Todos los aislamientos se clasificarán de acuerdo con el Servicio que generó la solicitud de recolección y análisis de la muestra. Con el fin de estandarizar el nombre de esta variable entre los establecimientos participantes, se definieron los siguientes servicios:

- Cirugía
- Medicina Interna
- Ginecología y Obstetricia
- Emergencias
- Hematología y Oncología
- Pediatría
- Neonatología
- Cuidados intensivos
- Ambulatorio

### 3.2.3 Tipo de aislamiento

Cada uno de los aislamientos incluidos en la vigilancia se clasifica en aislamiento asociado a la atención de la salud (AAAS) o en aislamiento asociado a la comunidad (AAC), utilizando las siguientes definiciones:

**AAAS:** toda cepa aislada de una muestra recolectada de un paciente 48 horas (día 3) posterior a la admisión al centro de salud. También comprende los aislamientos microbiológicos realizados después del alta hospitalaria hasta 72 horas del egreso del paciente, así como los aislamientos obtenidos de un paciente sometido a un



procedimiento de salud ambulatorio (ej. clínica de heridas, hemodiálisis, quimioterapia). Además, incluye los aislamientos realizados a los trabajadores del establecimiento de salud.

Este tipo de aislamiento a su vez deberá ser clasificado si es **propio del hospital que vigila (tipo 1)** o si es **de otro hospital o establecimiento de salud (tipo 2)**.

**AAC:** toda cepa aislada de una muestra recolectada de un paciente que proviene de la comunidad (que no ha recibido atención de la salud 48 horas antes de la toma de la muestra). Incluye además aquellas cepas aisladas de un paciente posterior a las 72 horas de haber egresado de un establecimiento de salud.

Este tipo de aislamiento a su vez deberá ser clasificado si es un paciente que se mantiene ambulatorio como **(tipo 3)** o con hospitalización **(tipo 4)**; este último escenario cuando el paciente del cual proviene el aislamiento microbiológico fuese hospitalizado.

Además se clasifica como tipo **5**: toda cepa aislada de una muestra tomada debido a un tamizaje o cuyo análisis se debe a la solicitud de apoyo para caracterización de cepa por otro establecimiento de salud. Esta clasificación apoya la diferenciación de los aislamientos que no están dentro del tipo de 1 a 4.

Dado que la información disponible en la actualidad en los sistemas de información del Laboratorio Clínico no permite realizar la clasificación del tipo de aislamiento, es necesario incluir algunas variables en la boleta de solicitud de examen, de manera que esta información se incluya en el software Copérnico antes de completar los análisis de laboratorio, de lo contrario la misma no estaría disponible. Estas variables son:

- Fecha de ingreso al hospital
- Fecha de inicio de síntomas
- Fecha de recolección de la muestra
- Proviene de otro establecimiento de salud

#### 3.2.4 Antimicrobianos a vigilar según microorganismo

En la actualidad los laboratorios participantes en el plan piloto utilizan el sistema automatizado Vitek 2 Compact. Actualmente con las tarjetas utilizadas se prueban los siguientes antibióticos:

**Cocos Gram positivos**, recomendada por el fabricante para la determinación de la PSA de *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp. y *Streptococcus agalactiae* que incluye los siguientes antibióticos: ampicilina, ciprofloxacina, clindamicina, eritromicina, gentamicina, linezolid,



minociclina, moxifloxacina, nitrofurantoína, oxacilina, quinupristina/dalfopristina, rifampicina, teicoplanina, tetraciclina, trimetoprim sulfametoxazole y vancomicina.

**Para *Streptococcus*** se utiliza una tarjeta indicada para la determinación de la PSA de *S. pneumoniae*, estreptococos beta-hemolíticos, y *Streptococcus viridans* que incluye bencilpenicilina, ampicilina, cefotaxima, ceftriaxona, clindamicina, eritromicina, levofloxacina, linezolid, teatraciclina, trimetoprim sulfametoxazole y vancomicina.

**Bacilos Gram negativos** se tiene a disposición una tarjeta indicada por el fabricante para la determinación de la PSA de bacilos Gram negativos aerobios clínicamente significativos, que incluye en la actualidad los siguientes antibióticos: amikacina, ampicilina, ampicilina sulbactam, cefalotina, cefepima, cefotaxima, ceftazidima, ciprofloxacina, gentamicina, imipenem, meropenem, ácido nalidíxico, nitrofurantoína, piperacilina tazobactam, trimetoprim sulfametoxazole.

En el caso de hongos y levaduras de importancia clínica se cuenta con una tarjeta que contiene los siguientes antifúngicos: anfotericina, caspofungina, fluconazol, flucitocina, micafungina y voriconazol.

Los resultados de la PSA deben incluir para cada uno de los antimicrobianos el valor de la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) y el resultado de las pruebas de detección de mecanismos de resistencia de importancia clínica que incluyen las tarjetas mencionadas.

### 3.2.5 Mecanismos de resistencia de importancia clínica a vigilar

A continuación se mencionan los mecanismos de resistencia de importancia clínica que se pueden detectar utilizando las tarjetas Vitek antes mencionadas y que se incluyen en esta vigilancia:

#### a. Cocos Gram positivos

En el caso de cocos Gram positivos, se tomará en cuenta el resultado de la prueba específica para la detección de resistencia inducible a clindamicina y la resistencia a oxacilina, que en el caso de *Staphylococcus* spp. permite el reporte de cepas meticilino resistentes.

#### b. Bacilos Gram negativos

Para los bacilos Gram negativos, se tomará en cuenta el resultado de la prueba específica para la detección de  $\beta$ -lactamasa de espectro extendido (BLEE).

En el caso de la cefalotina se debe considerar que ya no existe punto de corte para este antimicrobiano en la M100 CLSI, norma utilizada para la interpretación. La recomendación actual es utilizar cefazolina para extrapolar a cefalosporinas orales. En caso de no contar con cefazolina en el laboratorio, se utilizará el valor de cefalotina para valorar la resistencia-sensibilidad a este grupo de cefalosporinas, tomando en cuenta que un resultado sensible a cefalotina se mantiene como sensible, pero un resultado intermedio o resistente debería de ser confirmado probando cefazolina.



Con el perfil de resistencia a los antimicrobianos detectado por medio de la PSA, se puede sospechar de la presencia de mecanismos de resistencia de importancia clínica, los que según la capacidad de los laboratorios pueden ser confirmados localmente y en los casos que aplique, se deben referir los aislamientos al CNRB-Inciensa para su confirmación (ver Anexo 1).

Adicionalmente en el Anexo 2, se incluye la lista de organismos que deben ser referidos de rutina al CNRB para su confirmación, tipificación y vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos, por tratarse de agentes de notificación obligatoria.

### **3.3 Recolección de datos**

Para obtener los datos de identificación y PSA de los microorganismos junto con las variables mencionadas anteriormente, se realiza la extracción de datos del software Vitek-Copérnico, en el ícono de WHONET. Para esto, Copérnico cuenta con una configuración estándar que incluye toda la información necesaria para la vigilancia de la RAM. En caso de que el laboratorio participante cuente con otro software debe asegurar la forma de obtener una salida para las variables incluidas en esta vigilancia.

Previo a la extracción de los datos se debe asegurar que se haya incluido de forma manual la clasificación del tipo de aislamiento (tipos 1, 2, 3, 4 ó 5).

La base de datos obtenida de Copérnico luego es leída con BacLink que permite la conversión de los datos y su posterior análisis utilizando el software libre WHONET 5.6 de la OMS. Para esto, el CNRB entrega a los Laboratorios Clínicos participantes una configuración estándar de BacLink y de WHONET listas para ser utilizadas en el nivel local. Esta configuración permite obtener un archivo con una identificación única del laboratorio, lo que permite al CNRB la diferenciación de la información según establecimiento de salud.

Es importante mencionar que las bases de datos antes mencionadas incluyen la información de todos los aislamientos realizados por el laboratorio con su respectiva PSA, lo que permite realizar el análisis de otros tipos de muestras y microorganismos con su PSA en los diferentes niveles, según se requiera.

#### **3.3.1. Periodicidad de entrega de los datos y divulgación**

Para realizar el análisis global de la información generada por los participantes, cada uno de los Laboratorios Clínicos de los establecimientos de salud enviará semestralmente al CNRB-Inciensa el archivo digital obtenido directamente del Copérnico y la salida del BacLink.

#### **3.3.2 Análisis de la información**

El análisis y divulgación de la información de cada establecimiento de salud será responsabilidad del grupo de trabajo correspondiente.

El CNRB será responsable de consolidar las bases de datos, realizar el análisis global de la información generada por todos los participantes y de elaborar y divulgar los informes correspondientes. En el análisis global, tanto la identificación del paciente, como la del



establecimiento de salud se mantendrá anónima. En los informes generados se reconocerá la participación de los grupos de trabajo de cada uno de los establecimientos de salud participantes en esta vigilancia.

Para el análisis se utilizará el software WHONET, con el filtro de un aislamiento por paciente, más el filtro de solo el primer aislamiento para la distribución de organismos. En el caso de los análisis de PSA se aplicará el filtro un aislamiento por paciente junto con solo el primer aislamiento con resultado de PSA. De esta forma se asegura eliminar la repetición de un mismo organismo. Además se incluirán el filtro correspondiente a fecha de toma de muestra, para asegurar que se está analizando el período bajo estudio, así como el tipo de muestra y tipo de aislamiento (asociado a la atención de la salud o a la comunidad) según corresponda.

Para la interpretación de la PSA se utilizan los puntos de corte de las normas CLSI actualizados a la fecha en la que se realiza el análisis, información que será incluida en el informe. De igual manera, le corresponderá al CNRB consolidar la información que se comparte con redes internacionales de vigilancia (ej. ReLAVRA, SIREVA II), la cual es solicitada anualmente al Inciensa por la Organización Panamericana de la Salud a través del Despacho del Ministro de Salud.

### **3.4 Evaluación externa de la calidad**

Los Laboratorios Clínicos incluidos en esta vigilancia deberán participar en la Evaluación Externa del Desempeño que el CNRB-Inciensa realiza anualmente. Además deberá referir para confirmación aquellos aislamientos con perfiles de resistencia definidos en el Anexo 1 y los organismos indicados en el Anexo 2.

Por su parte, el CNRB-Inciensa participa anualmente en los siguientes programas de aseguramiento de la calidad que evalúan lo relacionado a la prueba de sensibilidad a los antimicrobianos y la detección de mecanismos de resistencia en bacterias de importancia en salud pública:

- Programa Latinoamericano de Control de Calidad en Bacteriología y Resistencia a los Antimicrobianos (Instituto Malbrán, Argentina/OPS/OMS)
- WHO-Global Foodborne Infections Network External Quality Assurance Program (National Food Institute, DTU, Denmark/WHO)
- UK-NEQAS Microbiology Quality Assessment - Red WHO Invasive Bacterial Vaccine Preventable Diseases Network



### 3.5 Indicadores de seguimiento y evaluación

Con el fin de dar seguimiento y evaluar la implementación de esta vigilancia de laboratorio, a continuación se proponen algunos indicadores, cuyo análisis permitirá detectar debilidades y oportunidades de mejora:

Nombre del indicador	Definición	Fórmula	Periodicidad obtención datos	Fuente
Clasificación de aislamientos de sangre	Porcentaje de aislamientos de sangre clasificados como AAAS o AAC por establecimiento de salud	<b>Numerador:</b> Aislamientos de sangre clasificados del establecimiento x por año <b>Denominador:</b> Total de aislamientos de sangre del establecimiento X por año <b>Multiplicador:</b> 100	Anual	Base de datos suministrada por cada establecimiento participante
Clasificación de aislamientos de líquido cefalorraquídeo	Porcentaje de aislamientos de líquido cefalorraquídeo clasificados como AAAS o AAC por establecimiento de salud	<b>Numerador:</b> Aislamientos de líquido cefalorraquídeo clasificados del establecimiento X por año <b>Denominador:</b> Total de aislamientos de líquido cefalorraquídeo del establecimiento X por año <b>Multiplicador:</b> 100	Anual	Base de datos suministrada por cada establecimiento participante
Clasificación de aislamientos de orina	Porcentaje de aislamientos de orina clasificados como AAAS o AAC por establecimiento	<b>Numerador:</b> Aislamientos de orina clasificados del establecimiento x por año <b>Denominador:</b> Total de aislamientos de orina del establecimiento X por año <b>Multiplicador:</b> 100	Anual	Base de datos suministrada por cada establecimiento participante
Cumplimiento en el envío de información al CNRB	Porcentaje de establecimientos que enviaron la información al CNRB en el tiempo establecido del total de establecimientos incluidos en la vigilancia de laboratorio de la RAM	<b>Numerador:</b> Número de establecimientos del plan piloto de vigilancia de RAM que enviaron la información al CNRB en el período establecido <b>Denominador:</b> Número de establecimientos que participan en la Estrategia de vigilancia RAM <b>Multiplicador:</b> 100	Anual	CNRB
Participación en el Programa de Evaluación de la Calidad (PEA) que el CNRB realiza a los laboratorios de	Porcentaje de establecimientos que participaron en el PEA del total de establecimientos incluidos en la	<b>Numerador:</b> Número de establecimientos de la Estrategia de vigilancia RAM que participan en el PEA	Anual	CNRB



la Red Nacional por año	vigilancia de laboratorio de la RAM	<b>Denominador:</b> Número de establecimientos que participan en la Estrategia de vigilancia RAM <b>Multiplicador:</b> 100		
Cumplimiento en la elaboración de informes consolidados de vigilancia de laboratorio de la RAM	Dos informes semestrales que consolidan la información de los establecimientos de salud participantes en la vigilancia de laboratorio de la RAM	No aplica, se trata de un número absoluto	Anual	CNRB



#### 4. Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. Antimicrobial resistance global report on surveillance. 2014  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112642/9789241564748\\_eng.pdf;jsessionid=8B1DAAB60D797513EFD71526F28DCD92?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112642/9789241564748_eng.pdf;jsessionid=8B1DAAB60D797513EFD71526F28DCD92?sequence=1)
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos. 2016.  
<https://www.who.int/antimicrobial-resistance/publications/global-action-plan/es/>
3. Plan de acción nacional de la lucha contra la resistencia a los antimicrobianos. Costa Rica. 2018-2025  
<https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/normas-protocolos-y-guias/resistencia-microbiana/3811-plan-de-accion-nacional-de-lucha-contra-la-resistencia-a-los-antimicrobianos-costa-rica-2018-2025/file>
4. Centro Nacional de Referencia en Bacteriología (CNRB)-Inciensa. Informe de vigilancia basada en laboratorio de *Streptococcus pneumoniae* y su aporte al análisis de las estrategias de vacunación en Costa Rica. 2012.  
[https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia\\_epidemiologica/informes\\_vigilancia/2012/bacterias/Informe%20Vigilancia%20de%20neumococo%20basada%20en%20laboratorio%2020120904.pdf](https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia_epidemiologica/informes_vigilancia/2012/bacterias/Informe%20Vigilancia%20de%20neumococo%20basada%20en%20laboratorio%2020120904.pdf)
5. Tijerino A, Jiménez A, Bolaños H, Chanto G, Acuña MT, Vargas J, Sánchez LM, Chaves E, Cordero E, Oropeza G, Campos E y Red Nacional de Laboratorios de Bacteriología. 2011. Informe de vigilancia: “Bacterias causantes de infecciones comunitarias de importancia en salud pública y su resistencia a los antimicrobianos”, Costa Rica, 2010. Tres Ríos, Costa Rica: Inciensa. Consultado el 8 de mayo de 2014,  
[https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia\\_epidemiologica/informes\\_vigilancia/2010/Bacterias/Resistencia%20a%20los%20antibioticos%20en%20germenes%20comunitarios%20-%202010.pdf](https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia_epidemiologica/informes_vigilancia/2010/Bacterias/Resistencia%20a%20los%20antibioticos%20en%20germenes%20comunitarios%20-%202010.pdf)
6. Tijerino Ayala A, Bolaños Acuña HM, Acuña Calvo MT, Vargas Morales JL, Campos Chacón E. Emergencia de  $\beta$ -lactamasa AmpC plasmídica del grupo CMY-2 en *Shigella sonnei* y *Salmonella* spp. en Costa Rica, 2003-2015. Rev Panam Salud Pública. 2016;40(1):70–75.  
[http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28582/V40n1a10\\_70-75.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28582/V40n1a10_70-75.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
7. Jiménez Antonieta, Rodríguez David, Baltodano, Priscilla, Bolaños Hilda y Red Nacional de Laboratorios de Bacteriología. Informe técnico: “Vigilancia de la resistencia a los antibióticos de *Pseudomonas aeruginosa*, 2013 - 2017”. Tres Ríos, Costa Rica: Inciensa, 2018.  
[https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia\\_epidemiologica/informes\\_vigilancia/2019/Bacterias/INCIENSA%20-%20Vigilancia%20de%20RAM%20de%20P.%20aeruginosa%202013-2017.pdf](https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia_epidemiologica/informes_vigilancia/2019/Bacterias/INCIENSA%20-%20Vigilancia%20de%20RAM%20de%20P.%20aeruginosa%202013-2017.pdf)
8. Reglamento de Vigilancia de la Salud. (23 de Agosto de 2017). La Gaceta: diario oficial. Decreto ejecutivo: 40556-S. San José, Costa Rica. 2017.  
[https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2017/08/23/ALCA206\\_23\\_08\\_2017.pdf](https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2017/08/23/ALCA206_23_08_2017.pdf)
9. Grupo de trabajo para la vigilancia basada en el laboratorio de la resistencia a los antibióticos en el Hospital Nacional de Niños (VIRAHNN). Resistencia a los antibióticos en bacilos Gram negativos aislados de orina en el HNN, período 14 de febrero 2013 a diciembre 2014. San José, Costa Rica. 2015  
<https://www.inciensa.sa.cr/actualidad/Informe%20Resistencia%20a%20los%20Antibioticos%20en%20Bacilos%20GN%20de%20orina%20%20HNN-INCIENSA%20-Costa%20Rica.pdf>



### Anexo 1

#### Criterios de sospecha de algunos mecanismos de resistencia en Vitek 2 Compact y sugerencias de alertas o comentarios a incluir en el sistema

Mecanismo de resistencia	Criterio de sospecha	Sugerencia de alerta o comentario a incluir en el V2C
Resistencia a cefalosporinas en <i>Enterobacteriaceae</i>	Cefotaxima = R y/o ceftazidima = R	Confirmar mecanismo de resistencia, BLEE o AmpC. <b>Nota:</b> <u>BLEE</u> <u>excepto</u> <i>E. coli</i> y <i>K. pneumoniae</i> . <u>AmpC</u> <u>excepto</u> enterobacterias con AmpC propia de especie, incluyendo <i>Enterobacter</i> spp., <i>C. freundii</i> , <i>Serratia</i> spp., <i>M. morgani</i> , <i>Providencia</i> spp y <i>Klebsiella aerogenes</i> (antes <i>Enterobacter aerogenes</i> ).
BLEE inusual en <i>Enterobacteriaceae</i>	Cefepima = R, cefotaxima = S, ceftazidima = S	Referir aislamiento al CNRB. Este es un mecanismo sumamente inusual.
Carbapenemasa en <i>Enterobacteriaceae</i>	Imipenem $\geq 2 \mu\text{g/mL}$ O bien: Piperacilina-tazobactam (TZP) $\geq 128 \mu\text{g/ml}$ , se sugiere probar el disco de ertapenem (ERT). TZP $\geq 128 \mu\text{g/ml}$ + ERT I ó R es sospecha de "OXA like". Para <i>Proteae</i> meropenem $\geq 2 \mu\text{g/mL}$	Sospecha de carbapenemasa. Referir aislamiento al CNRB.
Carbapenemasa en <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ceftazidima $\geq 16 \mu\text{g/ml}$ + imipenem $\geq 2 \mu\text{g/ml}$ + meropenem $\geq 1 \mu\text{g/ml}$	Sospecha de carbapenemasa. Referir aislamiento al CNRB.
Carbapenemasa en <i>Acinetobacter</i> spp.	Imipenem $\geq 4 \mu\text{g/ml}$	Sospecha de carbapenemasa. Referir aislamiento al CNRB.
Resistencia a cefalotina en infección urinaria baja no complicada	Cefalotina = I ó R + cefotaxima y ceftazidima = S	Si se trata de una infección urinaria baja no complicada, se sugiere probar el disco de cefazolina para informar cefalosporinas orales (cefalexina, cefaclor, cefuroxima y cefpodoxima).



Mecanismo de resistencia	Criterio de sospecha	Sugerencia de alerta o comentario a incluir en el V2C
Resistencia a vancomicina <i>Staphylococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i> con vancomicina $\geq 4 \mu\text{g/ml}$  <i>Staphylococcus</i> coagulasa negativa con vancomicina $\geq 8 \mu\text{g/ml}$	Confirmar identificación y sensibilidad a glicopéptidos. Referir aislamiento al CNRB.
Resistencia a linezolid <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>E. faecium</i>	Linezolid $\geq 8 \mu\text{g/ml}$	Resistencia inusual, confirmar identificación y sensibilidad. Referir aislamiento al CNRB.
Resistencia a ampicilina <i>Enterococcus faecalis</i>	Ampicilina = R	Resistencia inusual, confirmar identificación y sensibilidad a los antibióticos, realizar prueba de cefinasa. Referir al CNRB cepas de <i>E. faecalis</i> cefinasa positiva.
Resistencia a vancomicina en <i>Enterococcus</i> spp.	Vancomicina $\geq 8 \mu\text{g/ml}$	Confirmar identificación y sensibilidad a glicopéptidos. Referir aislamiento al CNRB para confirmación de fenotipo Van A (I/R a vancomicina + I/R a teicoplanina) y VanB (I/R a vancomicina + S a teicoplanina)

**Abreviaturas:** BLEE:  $\beta$ -lactamasa de espectro extendido; S: sensible, R: resistente; I: intermedio; LRR: Laboratorio Regional de Referencia de la Red Latinoamericana de la Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (ReLAVRA), CNRB: Centro Nacional de Referencia de Bacteriología, Incienssa.

Además, se debe referir al CNRB cualquier aislamiento que presente un perfil inusual de resistencia a los antimicrobianos no incluido en el cuadro anterior.



## Anexo 2

Para los aislamientos que se indican a continuación, dado que se trata de agentes de notificación obligatoria \*, se recomienda agregar el siguiente comentario: Referir aislamiento al Centro Nacional de Referencia de Bacteriología (Inciensa) para la vigilancia de laboratorio de serotipos circulantes y resistencia a los antibióticos.

- *Shigella* spp.
- *Salmonella* spp.
- *Vibrio cholerae* y otros vibrios
- *Campylobacter* spp.
- *Escherichia coli* O157:H7
- *Listeria monocytogenes*
- *Streptococcus pneumoniae*
- *Haemophilus influenzae*
- *Neisseria meningitidis*

\* Reglamento de Vigilancia de la Salud, Decreto N°40566-S, La Gaceta Alcance N° 206, 23 de agosto de 2017.