



INTERNATIONAL  
SOCIETY  
FOR INFECTIOUS  
DISEASES



# GUÍA PARA EL CONTROL DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD

## Papel del laboratorio de microbiología en el control de infecciones

### **Autor**

Mohamed Benbachir, PhD

### **Editor del capítulo**

Gonzalo Bearman MD, MPH, FACP, FSHEA, FIDSA

### **En idioma español**

Samuel Ponce de León-Rosales, MD, MSc, FACP

### **Índice**

Cuestiones clave

Hechos conocidos

Práctica sugerida

Práctica sugerida en entornos de escasos recursos

Resumen

Referencias

*Última revisión del capítulo: enero de 2018*

## CUESTIONES CLAVE

- El laboratorio de microbiología juega un papel importante en la vigilancia, el tratamiento, el control y la prevención de las infecciones nosocomiales.
- El microbiólogo es un miembro permanente y activo del Comité de Control de Infecciones (CCI) y del grupo de optimización de antimicrobianos (GOA)
- Dado que la mayoría de los programas de control de infecciones y optimización de antimicrobianos se basan en los resultados microbiológicos, el aseguramiento de la calidad es un tema importante.

## HECHOS CONOCIDOS

- El microbiólogo es un interlocutor diario privilegiado del equipo de control de infecciones (médico de control de infecciones y enfermera de control de infecciones), y del grupo de trabajo de optimización de antimicrobianos.
- La primera tarea del laboratorio de microbiología es identificar de manera precisa, consistente y rápida a los agentes responsables a nivel de especie, e identificar sus patrones de resistencia antimicrobiana.
- Los métodos tradicionales de microbiología siguen siendo subóptimos para proporcionar la identificación y las pruebas de susceptibilidad de forma rápida. Existe una creciente necesidad de resultados de laboratorio más rápidos y confiables. Los importantes avances logrados en el campo de los instrumentos, los reactivos y las técnicas han facilitado la adaptación a los cambios importantes del contexto de la microbiología clínica, por ejemplo, el aumento del uso de pruebas de microbiología y la escasez de personal calificado.

- También existe una creciente demanda de calidad en los laboratorios clínicos, y cada vez más países están elaborando regulaciones nacionales.
- Los procesos microbiológicos son cada vez más complejos. La informática está desempeñando un papel cada vez más importante en la mejora de estos procesos en términos de flujo de trabajo, puntualidad y costo.
- La vigilancia es una piedra angular para cualquier programa de control de infecciones y optimización de antimicrobianos. El laboratorio de microbiología es un sistema de vigilancia y alerta temprana. La vigilancia basada en el laboratorio es eficiente pero incompleta debido a la falta frecuente de datos clínicos y epidemiológicos disponibles en el laboratorio, y porque no siempre se obtienen muestras de todos los casos de infecciones nosocomiales. El laboratorio debe cumplir las leyes de los países de enfermedades de declaración obligatoria.
- El laboratorio de microbiología también participa en la detección e investigación de brotes. El laboratorio suele detectar por primera vez eventos o tendencias inusuales (aparición de cúmulos o aparición de organismos multirresistentes). La comparación (“tipificación” o “toma de huellas dactilares”) de aislados relacionados epidemiológicamente, ayuda a determinar si estos organismos están relacionados o no y, por lo tanto, es esencial para confirmar la existencia de un brote. La contraparte a la mejoría de los resultados del laboratorio (detección y tipificación) es la inversión adicional necesaria. No siempre está disponible un presupuesto especial para participar en actividades de control de infecciones, especialmente en un entorno de recursos limitados. El laboratorio debe colaborar con el CCI (Comité de Control de Infecciones) en la investigación de los brotes. La tipificación de los aislados es útil durante los brotes para determinar la prevalencia y el modo de propagación de las cepas, e identificar reservorios y portadores.

- La resistencia a los antimicrobianos representa actualmente una amenaza mundial, especialmente en entornos hospitalarios. Por otro lado, la evolución de los niveles de resistencia a los antibióticos es un marcador de la calidad del PCI (programa de Prevención y Control de Infecciones) y del uso de antibióticos en un hospital.
- La vigilancia y la investigación, la disminución de la incidencia de infecciones y la optimización del uso de antibióticos se encuentran entre los objetivos estratégicos del plan de acción mundial de la OMS para combatir la resistencia a los antimicrobianos (1). El laboratorio de microbiología desempeña un papel importante en la optimización de antimicrobianos, cuyo objetivo es optimizar la prescripción de antibióticos para mejorar los resultados de los pacientes, minimizar las posibles toxicidades, prevenir la aparición de resistencia y reducir los costos de atención sanitaria.

## PRÁCTICA SUGERIDA

- Un representante del personal del laboratorio de microbiología debe ser un miembro activo del CCI (Comité de Control de Infecciones) y consultor del programa de PCI. En muchos hospitales, el CCI está presidido por un microbiólogo, y una de sus funciones clave es mejorar la colaboración entre el personal clínico, de laboratorio y del CCI.
- Todas las instituciones sanitarias deben tener un comité/equipo responsable de optimización de antimicrobianos (2). Una lista no limitativa de miembros sería un médico clínico, un farmacólogo clínico, un microbiólogo clínico y un especialista en prevención de infecciones, así como una enfermera, y todos deberían ser miembros permanentes del CCI.

- Si es necesario, el microbiólogo brinda capacitación en microbiología básica a los miembros del CCI (Comité de Control de Infecciones) y del programa de optimización de antimicrobianos, y brinda experiencia (p. ej., calidad de la fase pre-analítica, interpretación de cultivos y resultados de susceptibilidad antimicrobiana, estrategias microbiológicas listas para usar para enfrentar cada situación específica de control de infecciones, evaluación de los recursos necesarios). Esta educación podría llevarse a cabo mediante presentaciones clásicas, pero podría mejorarse, por ejemplo, con rondas de laboratorio. A su vez, el personal del laboratorio debe participar en la educación continua (por ejemplo, técnicas de diagnóstico rápido, detección de fenotipos de resistencia a los antibióticos). Actualmente, los recursos educativos gratuitos están ampliamente disponibles en internet.
- Los resultados con calidad garantizada comunicados en un tiempo útil son esenciales para la toma de decisiones sobre el cuidado del paciente y para las medidas preventivas.
- El laboratorio debe cumplir las buenas prácticas de laboratorio y las pautas de la OMS, del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio) o del European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST, Comité Europeo de Pruebas de Sensibilidad Antimicrobiana).
- El tiempo para obtener resultados con los métodos microbiológicos convencionales es de 48 a 72 h. Las pruebas de diagnóstico rápido con métodos no moleculares (por ejemplo, inmunocromatografía) o moleculares (por ejemplo, métodos de PCR o espectrometría de masas MALDI-TOF) permiten una detección e identificación rápida directamente de una muestra (por ejemplo, sangre, líquido cefalorraquídeo, heces) o de un cultivo primario (por ejemplo, hemocultivo o cultivo en placa). El proceso de microbiología analítica se puede automatizar de forma parcial o total (inoculación de muestras, lectura de placas, hemocultivo o pruebas de susceptibilidad antimicrobiana) (3).

- En términos de aseguramiento de la calidad, el laboratorio debe seguir los mandatos nacionales. La acreditación según la norma internacional ISO 15189 es adecuada; de hecho, esta acreditación ya es obligatoria en muchos países.
- Actualmente, la informática es un componente importante de los procesos del laboratorio de microbiología, entre los que se encuentran el sistema de información, los sistemas expertos, las interfaces de los equipos, la automatización, la secuenciación, la vigilancia y la generación de informes (4).
- La vigilancia basada en el laboratorio es una parte esencial de la vigilancia de todo el hospital. La vigilancia de las infecciones asociadas a la atención médica puede ser activa o pasiva, e integral o enfocada (unidades de pacientes, sitios específicos de infecciones, patógenos seleccionados). La vigilancia enfocada activa es el método preferido porque es más viable y más eficiente.
- La vigilancia de rutina de las infecciones nosocomiales se basa tanto en la revisión diaria como en los informes periódicos de los registros de microbiología. Estos informes se analizarían preferiblemente durante las reuniones diarias entre el equipo de CCI (Comité de Control de Infecciones) y el personal del laboratorio.
- El almacenamiento y el análisis de la información generalmente están computarizados, y el sistema de información del laboratorio generalmente está integrado en el sistema de información del hospital.
- Los datos de vigilancia se analizan y se informan con prontitud periódicamente.
- El CCI, el grupo de trabajo de optimización de antimicrobianos, y el laboratorio de microbiología deberían elaborar una política de presentación de informes. Para disminuir el tiempo de espera para iniciar una intervención óptima (tratamiento con antibióticos o

medidas preventivas), la regla general es el informe temprano, y el procedimiento definirá cuáles son los resultados críticos y las vías de informe. Esta comunicación puede tomar varias formas, como informes impresos o electrónicos, pero la mejor manera de comunicar resultados importantes de microbiología es una llamada telefónica, porque garantiza que se informa rápidamente a la persona que debe saber y ofrece la oportunidad de discutir estos resultados.

- El laboratorio de microbiología es también un sistema centinela. La pronta notificación a las salas clínicas y al CCI (Comité de Control de Infecciones) inicia una investigación epidemiológica que puede derivar en medidas preventivas para detener la propagación de los microorganismos causantes.
- El laboratorio de microbiología es responsable de la detección temprana de grupos de microorganismos con las mismas características fenotípicas. Deben realizarse en paralelo estudios de laboratorio y epidemiológicos de las sospechas de brotes. Durante los brotes, el laboratorio de microbiología colabora con el CCI para elaborar las definiciones de caso, elegir las muestras que se recolectarán, los aislados a los cuales se tomarán “huellas dactilares” y los aislados que se deben almacenar. Todo este trabajo debe hacerse oportunamente.
- Las investigaciones de los portadores, del personal hospitalario y del ambiente no deben realizarse de forma rutinaria, sino solo para abordar situaciones específicas.
- Las técnicas de biología molecular son más discriminatorias que los métodos fenotípicos (fenotipos de resistencia a antibióticos, serotipos, biotipos, tipos de fagos).
- Se han utilizado diversos métodos moleculares para la tipificación bacteriana, y los patrones de restricción cromosómica mediante electroforesis en gel de campo pulsado (EGCP) se consideran la técnica de referencia para tipificar a la mayoría de las especies

bacterianas (5); pero esta técnica es costosa, requiere mucho trabajo y requiere habilidades de interpretación. Los métodos alternativos (p. ej., PCR con cebadores arbitrarios) carecen de reproducibilidad y criterios de interpretación estandarizados.

- La secuenciación del genoma completo (SGC) muestra un mayor poder discriminatorio en investigaciones de brotes hospitalarios que la EGCP y el AMLV(6,7), y es probable que en el futuro reemplace a las técnicas de tipificación molecular actuales (5,8).
- Para evaluar y mejorar el uso de antimicrobianos, el grupo de trabajo de optimización de antimicrobianos debe elaborar e implementar un plan de optimización de antimicrobianos que se pueda adaptar de los modelos de SHEA/IDSA (9) y del Centro para el Control de Enfermedades (2). El diagnóstico rápido junto con la optimización de antimicrobianos tiene un impacto positivo en la atención al paciente y en los resultados económicos.
- El objetivo general de la contribución del laboratorio de microbiología al plan de optimización de antimicrobianos es guiar la elección de antimicrobianos para respaldar un resultado exitoso del tratamiento del paciente, y minimizar los impactos adversos en términos de toxicidad, presión selectiva de los antimicrobianos y costos. Los niveles de resistencia a los antibióticos varían ampliamente según la ubicación geográfica e incluso entre los hospitales del mismo país. Las políticas de antibióticos del hospital solo se pueden generar cuando existe información local disponible.
- El monitoreo de las susceptibilidades de las bacterias a los antibióticos genera una base de datos que se consulta al redactar las políticas de antibióticos de los hospitales.
- Los datos sobre la resistencia a los antimicrobianos deben estar disponibles periódicamente para el personal médico, al menos una vez al año. Estos datos son útiles para generar pautas de tratamiento hospitalario, las cuales son de ayuda en situaciones en las que a

menudo se administra terapia empírica antes de que estén disponibles los resultados de microbiología.

- La contribución del laboratorio es multimodal, desde proporcionar consejos para un muestreo adecuado hasta realizar pruebas de diagnóstico rápido, dar informes selectivos, notificación temprana, así como compilación y retroalimentación sobre los datos de antibióticos (10).

## PRÁCTICA SUGERIDA EN ENTORNOS DE ESCASOS RECURSOS

- El laboratorio clínico de microbiología (LCM) es un actor clave del PCI (programa de prevención y control de infecciones). En ausencia de un comité o trabajador de la salud especialmente dedicado al PCI, el LCM puede tomar la iniciativa y desarrollar una colaboración con la gerencia médica/de enfermería de las salas clínicas, donde los pacientes tienen mayor riesgo de contraer infecciones asociadas con la atención sanitaria (UCI, neonatología, hematología, quemaduras...). Esta colaboración se extendería a otras categorías de pacientes siempre que sea posible.
- El objetivo de esta colaboración es garantizar una relación de trabajo duradera con una comunicación fluida, basada en una definición clara de las responsabilidades entre los clínicos, el personal clínico y de laboratorio.
- Esta colaboración podría adaptar el modelo de optimización de diagnósticos de la OMS (11) para mejorar todas las etapas del diagnóstico microbiológico iniciando con una indicación pertinente para el muestreo, el muestreo y el transporte correctos y el análisis de calidad asegurada, hasta el informe oportuno de los resultados y la interpretación de estos resultados.

- Este marco de colaboración también permitiría priorizar las necesidades y elaborar una lista de diagnósticos esenciales (12), basada principalmente en la epidemiología local. Esta lista local se revisaría de forma regular para detectar cambios paralelos en la tecnología, la epidemiología local y los recursos disponibles.
- Para garantizar un uso adecuado de los recursos limitados, y de acuerdo con la lista local de diagnósticos, al implementar una nueva prueba, el personal del laboratorio tomará en cuenta su sensibilidad, especificidad, habilidades necesarias, tiempo para obtener los resultados y el costo. Además, se debe implementar un plan para educar a los clínicos que garantice una interpretación precisa y un uso adecuado de los resultados.
- Lograr, mantener y mejorar la precisión, puntualidad y confiabilidad son los principales desafíos para los laboratorios sanitarios (OMS). Para cualquier laboratorio, la acreditación ISO 15189 es el objetivo final a mediano o a largo plazo. Para lograr este objetivo, el laboratorio puede utilizar el enfoque gradual de la OMS (13) con fases, planes de trabajo y herramientas para mejorar los procesos esenciales de gestión de la calidad según la norma ISO 15189 y el Clinical Laboratory Standards Institute (Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico) (14).
- Como mínimo, el personal del laboratorio de microbiología debe implementar un control de calidad interno. Las cepas de control de calidad para las pruebas de sensibilidad a los antibióticos son aislados bien definidos de colecciones de cultivos internacionales (American Type Culture Collection o Collection Institut Pasteur). Para los controles de calidad de los reactivos, medios y equipos, se puede utilizar un conjunto de aislados bien identificados recuperados en el propio laboratorio. El laboratorio debe participar en la evaluación de calidad externa nacional de su país y, si esto no aplica, los laboratorios voluntarios pueden organizar y participar en una comparación de muestras y aislados entre laboratorios. Los laboratorios con una mayor calidad pueden considerar dar servicio a otros hospitales/laboratorios.

- En lo que respecta al sistema de información del laboratorio, para laboratorios con recursos limitados, el software WHONET de la OMS es una herramienta poderosa, gratuita, bien documentada, fácil de aprender, fácil de usar y que puede personalizarse para cada laboratorio (15).
- WHONET permite el diseño de la estructura de datos, el registro de datos (con estandarización, rapidez y consistencia de textos repetitivos), análisis, informes, impresión y archivo de los datos del laboratorio. La mayoría de estas tareas pueden ser automatizadas. WHONET tiene un sistema experto -un conjunto de reglas microbiológicas predefinidas- que facilita la validación de los datos. También es posible que un laboratorio individual agregue nuevas reglas. WHONET proporciona un cifrado de datos que garantiza la confidencialidad.
- Las redes sociales a través de los teléfonos inteligentes han demostrado ser útiles en el entorno y la atención sanitarios (16). En entornos con acceso limitado a computadoras y/o internet, las redes sociales pueden ser útiles para la comunicación profesional entre grupos de especialistas, para compartir recursos, educación de grupos pequeños o para campañas de información. Sin embargo, se debe prestar especial atención a la confidencialidad.
- El sistema de vigilancia es parte del proyecto de colaboración ya discutido entre las salas clínicas y el laboratorio de microbiología. El tipo y los dominios de la vigilancia, las responsabilidades, los canales de comunicación y los indicadores de calidad se formalizan en un programa de vigilancia anual.
- Los registros del laboratorio son una fuente importante de información para el CCI (Comité de Control de Infecciones).
- El laboratorio de microbiología debe emitir informes diarios de los resultados significativos de microbiología, ordenados por sala, patógeno o sitio de infección. Estas tareas repetitivas son fácilmente

automatizadas con WHONET. Los informes incluyen la identificación del paciente, la fecha de hospitalización, el tipo y la fecha de recolección de la muestra, los resultados del cultivo y los datos de susceptibilidad a los antibióticos. También se pueden emitir informes que se centran en patógenos seleccionados (p. ej., *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, *Enterococcus* resistente a la vancomicina, *Enterobacteriaceae* productora de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido, *Enterobacteriaceae* resistente a carbapenem o *Acinetobacter baumannii*). La lista de patógenos seleccionados que incluyen bacterias con potencial epidémico conocido y bacterias multirresistentes es establecida por los participantes del proyecto de colaboración, y se revisa periódicamente con base en la situación epidemiológica de la institución sanitaria.

- El laboratorio de microbiología es responsable de la difusión de esta información. Todos los resultados significativos de laboratorio deben informarse lo más rápido posible; por ejemplo, los informes se comunican a diario o se discuten directamente con la gerencia médica/de enfermería de la sala. Algunos de estos resultados (aislamiento de Salmonella, Shigella o Neisseria meningitidis, frotis con bacilos positivos para tinción ácido-rápida, cultivos con bacterias multirresistentes) tienen una alta prioridad y deben notificarse de inmediato por teléfono.
- Los informes periódicos (por ejemplo, informes semanales centrados en bacterias multirresistentes) también son útiles porque monitorean las tendencias. Se deben analizar los datos de varios períodos de tiempo para estudiar los patrones de infecciones.
- Los fenotipos bioquímicos y de resistencia a los antibióticos son marcadores epidemiológicos menos confiables que los marcadores moleculares, pero pueden representar una primera alerta y sugerir la necesidad de más investigaciones epidemiológicas y de laboratorio. La detección temprana y amplia de posibles brotes/cúmulos es más fácil con WHONET (17-19).

- Dependiendo del personal de laboratorio y sus habilidades, del número de aislados y del presupuesto disponible, se puede tomar la huella genética de los aislados localmente o enviar las cepas a laboratorios de referencia.
- El laboratorio de microbiología juega un papel fundamental en la optimización de antimicrobianos del hospital. Los datos del laboratorio son una fuente esencial para orientar el tratamiento.
- La calidad de la muestra (sitio, tiempo, frecuencia, volumen apropiados) tiene un impacto directo en la calidad de los resultados de laboratorio. Deben elaborarse y estar fácilmente disponibles los procedimientos para la recolección y almacenamiento apropiados. Este esfuerzo debe completarse con educación, evaluación y retroalimentación continuas.
- Los resultados finales de las técnicas microbiológicas estándar requieren al menos 48-72 horas. Las pruebas de diagnóstico rápido proporcionan resultados con mayor rapidez, a veces en cuestión de horas, y su combinación con la optimización de antimicrobianos ha demostrado mejoras en el uso de antimicrobianos y en los resultados clínicos. En entornos con recursos limitados, las pruebas de diagnóstico rápido pueden ser de interés, por ejemplo, el uso de tiras de orina para evitar cultivos de orina innecesarios o la detección de rotavirus mediante inmunocromatografía. Los medios de cultivo cromogénicos son útiles para la identificación de presuntas bacterias (p. ej., bacterias en muestras de orina o *Clostridium difficile* en heces) o para la detección de bacterias resistentes a fármacos (*Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, Enterococos resistentes a la vancomicina, *Enterobacteriaceae* productoras de betalactamasas de espectro extendido, *Enterobacteriaceae* resistentes a carbapenem, *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenem). Estos métodos de detección de bacterias resistentes a los antibióticos tienen una sensibilidad comparable a los métodos de PCR (20).

- Para la vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos, y dependiendo de los recursos disponibles, el laboratorio puede participar en la red inicial de la OMS llamada GLASS (sistema global de vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos, por sus siglas en inglés), o configurar un sistema más completo.
- El proyecto Glass (21) abarca entornos hospitalarios y comunitarios. En su fase de implementación temprana, evalúa datos de cuatro tipos de muestras prioritarias (torrente sanguíneo, tracto urinario, tracto gastrointestinal y tracto genital), y ocho patógenos bacterianos prioritarios (*S. aureus*, *S. pneumoniae*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *Acinetobacter baumannii* y *Neisseria gonorrhoeae*).
- En entornos con recursos más favorables, una tarea importante será la elección pertinente de los medicamentos a evaluar. Las pautas han sido publicadas por el CLSI (22) y por el EUCAST (23), con opciones de primera y segunda línea basadas en las bacterias (grupos de antibióticos que toman en cuenta los sitios de infección y también las condiciones particulares de los pacientes). La lista del laboratorio debe adaptarse al formulario del hospital. Además de los antibióticos utilizados para el tratamiento del paciente, también pueden analizarse las moléculas útiles para la identificación.
- El método de difusión en disco es el más adecuado para estos entornos. Ciertas interacciones antibiótico - bacteria pueden evaluarse solo mediante un método cuantitativo (por ejemplo, determinación de la CMI (concentración mínima inhibitoria) mediante la metodología “Etest” o mediante un método de dilución).
- Los resultados de las pruebas de susceptibilidad deben validarse mediante un control de calidad interno diario y un sistema experto (por ejemplo, WHONET). El sistema experto alertará sobre posibles errores de laboratorio (p. ej., *Klebsiella pneumoniae* susceptible a amoxicilina), resultados inusuales que se deben investigar más a fondo (p. ej., *Staphylococcus aureus* resistente a la vancomicina o *E.*

*coli* resistente a imipenem), resultados importantes que deben confirmarse a nivel local o nacional, aislados para guardar o enviar a un laboratorio de referencia, hallazgos que deben comunicarse al CCI (Comité de Control de Infecciones) o notificarse a las autoridades sanitarias.

- Las reglas de los expertos del CLSI (22) y del EUCAST (23) incluyen recomendaciones sobre inferir susceptibilidades a otros agentes a partir de uno de los resultados (p. ej., si *Staphylococcus aureus* es resistente a isoxazolil-penicilinas, según lo determinado con oxacilina, cefoxitina, o por detección del gen *mecA* o de PBP2a, ENTONCES se debe informar que es resistente a todos los betalactámicos, excepto aquellos específicamente autorizados para tratar infecciones causadas por estafilococos resistentes a la meticilina debido a la baja afinidad por PBP2a), o cambiar los resultados de susceptible a intermedio o resistente (si alguna *Enterobacteriaceae*, principalmente *Klebsiella* spp. y *Escherichia coli*, es resistente a la ticarcilina pero susceptible a la piperacilina, ENTONCES se debe marcar como resistente a la piperacilina). Estas reglas se pueden agregar a la base de datos de reglas de WHONET.
- Para promover el uso juicioso de antibióticos, el enfoque más recomendado para el informe de los resultados de susceptibilidad a los antibióticos es el método selectivo o en cascada, en el que los resultados de las opciones de segunda línea se informan solo si el aislado es resistente a los medicamentos de primera línea (por ejemplo, los resultados de susceptibilidad a imipenem no se informan en el caso de *E. coli* susceptible a cefotaxima, ceftriaxona y ceftazidima). Sin embargo, los resultados de la segunda línea deben estar disponibles para los médicos y el equipo de control de infecciones que lo soliciten. Este enfoque se puede manejar con WHONET.
- Además de los resultados de susceptibilidad, los informes pueden incluir diferentes tipos de comentarios (10,23): comentarios relacionados con el tratamiento (por ejemplo, si *Enterobacter* spp.,

*Citrobacter freundii*, *Serratia* spp. y *Morganella morganii* son susceptibles *in vitro* a cefotaxima, ceftriaxona o ceftazidima, ENTONCES, tome en cuenta que el uso en monoterapia de cefotaxima, ceftriaxona o ceftazidima no está indicado debido al riesgo de seleccionar resistencia o suprimir los resultados de las pruebas de susceptibilidad para estos agentes), sobre problemas de diagnóstico o sobre la interpretación del cultivo.

- El monitoreo de las susceptibilidades antimicrobianas de las bacterias genera una base de datos que es útil para la elaboración del formulario del hospital o de las pautas de tratamiento con antibióticos del hospital (por ejemplo, tratamiento de primera elección y tratamiento alternativo organizado por sitios de infección).
- Se alienta a los laboratorios a agregar estos datos y generar “informes acumulados de susceptibilidad antimicrobiana” (24) de forma regular y al menos una vez al año. Antes de agregar los datos, y para garantizar su exactitud, los datos deben validarse; al ejecutar un informe estándar, WHONET editará las estadísticas sobre el porcentaje de llenado y de datos no válidos para cada campo de datos, lo que permitirá realizar edición y correcciones. Otra recomendación importante es incluir en el informe final solamente el primer aislado de una especie dada recuperado de un paciente específico durante un intervalo de análisis. Los datos deben resumirse para cada sala o especialidad clínica, según el sitio anatómico de la infección o el tipo de patógeno.

## RESUMEN

- El laboratorio clínico de microbiología es un recurso importante para el control de infecciones y los programas de optimización de antimicrobianos.
- El laboratorio debe cumplir con los mandatos regulatorios y proporcionar resultados de calidad garantizada, notificados con prontitud y disponibles en un tiempo útil para la atención del paciente y para tomar decisiones sobre medidas preventivas.
- El contexto actual de la microbiología ha cambiado. El laboratorio debe adaptarse a los nuevos mandatos de calidad y a la evolución técnica (pruebas de diagnóstico rápido, automatización, importancia creciente de la informática, nuevas herramientas de comunicación).

## REFERENCIAS

1. OMS. Global plan to combat antimicrobial resistance. Disponible en [http://www.wpro.who.int/entity/drug\\_resistance/resources/global\\_action\\_plan\\_eng.pdf](http://www.wpro.who.int/entity/drug_resistance/resources/global_action_plan_eng.pdf). Consultado el 2 de octubre de 2017.
2. Society for Healthcare Epidemiology of America, Infectious Diseases Society of America and Pediatric Infectious Diseases Society. Policy statement on antimicrobial stewardship. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012, 33, 4, 322-327
3. Buchan B., Ledebor NA. Emerging techniques for the clinical microbiology laboratory. *Clinical Microbiology Reviews* 2014,27,783–822
4. Rhoads DD., Sintchenko V. , Rauch CA. , Pantanowitz L. Clinical Microbiology Informatics. *Clinical Microbiology Reviews*, 2014, 27, 4, 1025–1047
5. Sabat AJ, Budimir A, Nashev D, Sá-Leão R, van Duin JM, Laurent F, Grundmann H, Friedrich AW, on behalf of the ESCMID Study Group of Epidemiological Markers (ESGEM). Overview of molecular typing methods for outbreak detection and epidemiological surveillance. *Euro Surveill*. 2013;18(4):pii=20380
6. Fitzpatrick MA, Ozer EA, Hauser AR. 2016. Utility of whole-genome sequencing in characterizing *Acinetobacter* epidemiology and analyzing hospital outbreaks. *J Clin Microbiol* 54:593–612. doi:10.1128/JCM.01818-15.
7. Pinholt M. , Larner-Svensson H., Littauer P., Mose CE. , Pedersen M., Lemming LE. , Tove Ejlersen T. et al. Multiple hospital outbreaks of vanA *Enterococcus faecium* in Denmark, 2012–13, investigated by WGS, MLST and PFGE. *J Antimicrob Chemother* 2015. 70 (9): 2474-2482. DOI: <https://doi.org/10.1093/jac/dkv142>.

8. Quainoo S, Coolen JPM, van Hijum SAFT, Huynen MA, Melchers WJG, van Schaik W, Wertheim HFL. 2017. Whole-genome sequencing of bacterial pathogens: the future of nosocomial outbreak analysis. Clin Microbiol Rev 30:1015–1063. <https://doi.org/10.1128/CMR.00016-17>
9. CDC. Core Elements of Hospital Antibiotic Stewardship Programs. Disponible en: <https://www.cdc.gov/antibioticuse/healthcare/implementation/core-elements.html>. Consultado el 3 de noviembre de 2017.
10. Morency-Potvin P, Schwartz DN, Weinstein RA. 2017. Antimicrobial stewardship: how the microbiology laboratory can right the ship. Clin Microbiol Rev 30:381–407. <https://doi.org/10.1128/CMR.00066-16>
11. OMS. Diagnostic stewardship. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/251553/1/WHO-DGO-AMR-2016.3-eng.pdf>. Consultado el 26 de octubre de 2017.
12. Schroeder LF., Guarner J., Elbireer A., Castle PE., Timothy K. Amukele TK. Time for a model list of essential diagnostics. N Engl J Med 2016; 374:2511-2514.
13. OMS. Laboratory stepwise quality implementation tool. Disponible en <https://extranet.who.int/lqsi/>. Consultado el 7 de noviembre de 2017.
14. World Health Organization. 2011. Laboratory quality management system handbook. World Health Organization, Lyon, France. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44665/1/9789241548274\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44665/1/9789241548274_eng.pdf).
15. OMS. WHONET software. Disponibe en <http://whonet.org/>. Consultado el 17 de octubre de 2017.

16. Boulos MNK, Giustini DM, Wheeler S. Instagram and Whatsapp in health and healthcare: an overview. *Future Internet*. 2016,8 ,37; doi:10.3390/fi8030037.
17. Galar A, Kulldorff M, Rudnick W, O'Brien TF, Stelling J (2013) Biochemical Phenotypes to Discriminate Microbial Subpopulations and Improve Outbreak Detection. *PLoS ONE* 8(12): e84313.doi:10.1371/journal.pone.0084313
18. Natale A, Stelling J, Meledandri M, Messenger LA, D'Ancona F. Use of WHONET-SaTScan system for simulated real-time detection of antimicrobial resistance clusters in a hospital in Italy, 2012 to 2014. *Euro Surveill*. 2017;22(11):pii=30484.DOI:<http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.11.30484>
19. Lefebvre A, Bertrand X, Vanhems P, Lucet J-C, Chavanet P, Astruc K, et al. (2015) Detection of Temporal Clusters of Healthcare-Associated Infections or Colonizations with *Pseudomonas aeruginosa* in Two Hospitals: Comparison of SaTScan and WHONET Software Packages. *PLoS ONE* 10(10): e0139920. doi:10.1371/journal.pone.0139920.
20. Perry JD. 2017. A decade of development of chromogenic culture media for clinical microbiology in an era of molecular diagnostics. *Clin Microbiol Rev* 30:449-479. <https://doi.org/10.1128/CMR.00097-16>
21. OMS. Global Antimicrobial Resistance Surveillance System (GLASS) Disponible en <http://www.who.int/drugresistance/surveillance/glass-enrolment/en/>. Consultado el 12 de noviembre de 2017.
22. Clinical and Laboratory Standards Institute. 2015. MS100-S25 Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.

23. Leclercq R., Canton R., Brown DJF., Giske CG., Heisig P., MacGowan AP., W. Mouton W., Nordmann P., Rodloff AC., Rossolini M., Soussy CJ., Steinbakk M., Winstanley G., Kahlmeter G. EUCAST expert rules in antimicrobial susceptibility testing. *Clin Microbiol Infect* 2013; 19: 141-160.
24. Clinical and Laboratory Standards Institute. 2014. M39-A4 analysis and presentation of cumulative antimicrobial susceptibility test data; approved guideline-fourth edition. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.