



**Formación Práctica En Resistencia Bacteriana De Médicos Internos En El
Laboratorio De Microbiología Del Hospital Militar Central**

Autor:

LUZ ANGELA PESCADOR VARGAS

Tutor:

LUZ SNEY CARDOZO

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
ESPECIALIZACION EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BOGOTÁ, SEPTIEMBRE 2016**

FORMACIÓN PRÁCTICA EN RESISTENCIA BACTERIANA DE MÉDICOS INTERNOS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL HOSPITAL MILITAR CENTRAL

Luz Ángela Pescador Vargas¹

RESUMEN

La progresiva evolución de las ciencias médicas y el avance tecnológico, tanto en los métodos diagnósticos como en las novedades en el tratamiento antibiótico de enfermedades infecciosas, hacen evidente la necesidad de renovar los conocimientos de los médicos en formación (particularmente en temas como la correcta interpretación de los reportes microbiológicos y la resistencia bacteriana). Dicho insumo les servirá como herramienta fundamental en la toma de decisiones acertadas respecto al tratamiento antibiótico y posterior recuperación de los pacientes, en especial aquellos críticamente enfermos en instituciones de tercer y cuarto nivel de atención. Por esa razón, tal ausencia de formación práctica en el laboratorio de microbiología crea la necesidad de proponer una estrategia pedagógica respecto a la enseñanza de la resistencia bacteriana dirigida a médicos que cursan la especialidad de Medicina Interna en el Hospital Militar Central.

Por consiguiente, el ensayo, aparte de problematizar la falta de conocimiento de los médicos, también posibilita la configuración de una propuesta que permita hacer una mejor percepción y apropiación de dichos saberes en el propio escenario práctico del laboratorio, a través de la aplicación del modelo pedagógico del Aprendizaje Basado en Problemas (APB). En este, el bacteriólogo (profesor) guiará al médico (alumno) en la resolución de casos clínicos, lo que propiciará el análisis crítico de la situación planteada.

ABSTRACT

¹ Bacterióloga y Laboratorista Clínica. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Especialización en Docencia Universitaria. Universidad Militar Nueva Granada. Coordinadora laboratorio de Microbiología. Hospital Militar Central. Docente cátedra Infecciosas, Facultad de Medicina. Universidad Militar Nueva Granada.

The progressive evolution of both medical science and technological advances on diagnostic methods and developments in the antibiotic treatment of infectious diseases create the need to renew the knowledge of doctors in training (particularly on issues such as the correct interpretation of microbiological reports and bacterial resistance). Such input will be used as a fundamental tool when making decisions on antibiotic treatment and the consequently recovery of patients, especially those critically ill in institutions of third and fourth level of care. For that reason, the lack of practical training in the microbiology laboratory fosters the need to propose a pedagogical strategy about the teaching of bacterial resistance, addressed to doctors who attend the specialty of Internal Medicine at the Central Military Hospital.

Accordingly, this paper will not only problematize the lack of knowledge of the doctors, but will also enable the shaping of a proposal that allow them to make a better perception and ownership of that learning in the practical stage of the laboratory itself, applying as a teaching model the Problem Based Learning (PBL). In this model, the bacteriologist (teacher) guides the doctor (student) to the resolution of clinical cases promoting critical analysis of the situation exposed.

PALABRAS CLAVE

Educación superior, resistencia bacteriana, estrategia pedagógica, enseñanza, aprendizaje basado en problemas, medicina, microbiología.

INTRODUCCIÓN

La resistencia bacteriana a los antibióticos a pesar de ser un fenómeno biológico natural, es un problema creciente que ha generado un aumento en la morbi-mortalidad y en los costos a nivel de la atención en salud. En el 2012, la Organización Mundial de la Salud declaró la resistencia bacteriana como un problema de salud pública y planteó la necesidad de recurrir a todas las herramientas disponibles para contener su aumento.

Dentro de las estrategias planteadas por la OMS se encuentra la educación de quienes prescriben y dispensan antimicrobianos, así como la participación activa de los laboratorios de diagnóstico en el desarrollo de esta estrategia. Esta organización recomienda educar a todo grupo de personas que prescriba o dispense antimicrobianos (incluido el sector informal) sobre la importancia de usar adecuadamente estos fármacos y de contener la resistencia, promover programas educativos sobre el diagnóstico y tratamiento correcto de las infecciones comunes destinados a todas las carreras (formación básica y de posgrado) para profesionales de la salud, veterinarios y personal que prescribe y dispensa antimicrobianos y alentar la formulación y la aplicación de pautas y algoritmos de tratamiento para promover un uso adecuado de los antimicrobianos. (OMS, 2001).

Por esta razón, el ejercicio diario de la adecuada interpretación del antibiograma, por parte del médico, debe iniciarse en el laboratorio de microbiología, donde surgen estos reportes y es el lugar en el que se encuentran los profesionales que pueden ayudar a comprender y ser partícipes como educadores en este proceso.

El antibiograma es una herramienta que, bien interpretada y analizada, puede llegar a ser un predictor de éxito terapéutico, lo que permite guiar al clínico en el análisis fenotípico de los resultados de las pruebas de sensibilidad y está fundamentado en el conocimiento de los mecanismos de resistencia y en su expresión fenotípica.

(Cantón, 2010, p.377) refiere que el ejercicio de la lectura interpretada del antibiograma tuvo sus inicios en la década de los 1970 y con mayor frecuencia en la década de 1980, en la que muchos laboratorios de microbiología comenzaron a analizar de manera habitual los datos que arrojaban los equipos automatizados de sensibilidad y trataron de relacionar sus resultados con los posibles mecanismos de resistencia en las bacterias. Esta conducta permitió detectar e identificar de manera rápida mecanismos de resistencia emergentes, incluso antes de que éstos tuvieran verdadera importancia clínica.

Desde la experiencia como profesional y docente universitaria, he visto la necesidad de apoyar al médico tratante en la toma de decisiones terapéuticas para la formulación de antibióticos y he podido observar que existe un déficit en los conocimientos que se requieren para poder hacer una adecuada interpretación de los exámenes microbiológicos.

De esa manera, el presente ensayo pretende presentar los siguientes argumentos:

- Importancia de la formación práctica en el área de microbiología de los médicos que prescriben antibióticos: interdisciplinariedad (médico-laboratorio) y papel docente del laboratorio de microbiología en este proceso educativo.
- Alcance de la adecuada interpretación del antibiograma : consecuencias que pueden llegar a surgir en el paciente cuándo no se tienen los conocimientos suficientes sobre resistencia bacteriana e interpretación adecuada del antibiograma
- Acercamiento al planteamiento de una propuesta pedagógica utilizando el aprendizaje basado en problemas para la resolución de esta problemática.

Pregunta Problema

¿Cuál es la importancia de la formación médica práctica en el laboratorio de microbiología en resistencia bacteriana, para realizar la adecuada lectura interpretada del antibiograma y lograr el éxito terapéutico en los pacientes?

Hipótesis

La enseñanza de la resistencia bacteriana y la lectura interpretada del antibiograma en el laboratorio de microbiología, utilizando el aprendizaje basado en problemas, dirigida a médicos estudiantes de la especialidad de Medicina Interna del Hospital Militar Central, es fundamental e imprescindible para la toma acertada de decisiones terapéuticas en el tratamiento de enfermedades infecciosas con el fin de evitar consecuencias negativas en los pacientes tratados con antibióticos.

Argumentos

Importancia de la formación práctica en el laboratorio de microbiología de los médicos que prescriben antibióticos.

En la actualidad, la interacción entre el profesional de la medicina y el profesional del laboratorio clínico es cada vez más infrecuente y las razones que causan esta problemática pueden provenir de ambas partes. Por un lado, el trabajo diario y las numerosas tareas que se realizan en la práctica clínica no permiten crear espacios de interacción e intercambio de conocimientos enriquecedores, tanto para el bacteriólogo como para el médico. Prácticas sencillas como consultar la historia clínica de un paciente y hacer una correlación con los resultados obtenidos o acercarse y comunicarse con la persona que emite los resultados de los exámenes de diagnóstico, hacen la diferencia entre un resultado confiable, adecuadamente interpretado y un reporte que no apoye el diagnóstico de la enfermedad tratada.

Debido a los grandes avances en biotecnología e invención de nuevas técnicas diagnósticas en función de la atención al paciente, las ciencias básicas como la microbiología rinden cuentas ante la ciencia clínica y ambas se conjugan para darle al hombre un sistema más inteligente para el cuidado de su salud. (Trimiño, 2011).

La interdisciplinariedad ofrece un marco metodológico basado en la exploración sistemática de fusión de las teorías, instrumentos y fórmulas de relevancia científica relacionadas con distintas disciplinas y surge del análisis multidimensional de cada fenómeno, lo cual permite que los objetos de estudio sean examinados de modo integral y se promueva el desarrollo de nuevos enfoques metodológicos para la resolución de problemas (Robinson, 2014).

En ese sentido, Ferney (como se citó en Vygotsky, 1995) afirma que “la práctica de laboratorio constituye una forma de aprendizaje cooperativo que potencia el trabajo grupal compartiendo roles, responsabilidades y experiencias, permitiendo fácilmente una retroalimentación positiva que posibilite el mejoramiento continuo”. Se plantea entonces que la práctica de laboratorio constituye un instrumento en el entrenamiento del método científico tanto para el alumno (médico) como para el docente (microbiólogo), pues el primero induce interrogantes, desarrolla su capacidad de observación, análisis, síntesis y estructuración de informes, y a su vez genera curiosidad y estimula su creatividad; en resumen, favorece el desarrollo de sus habilidades y actitudes para la investigación.

El docente, por su parte, juega un papel relevante, toda vez que debe ser un profesional con total dominio de los conceptos y contenidos vinculados a cada una de las temáticas y preferiblemente debe contar con gran experiencia práctica para que, al interactuar con los alumnos, solucione tantos interrogantes como se presenten y dirija con éxito el desarrollo de los resultados.

Es decir, *“el profesor de laboratorio debe ser un líder capaz de cumplir con la expectativa de no solo saber lo que enseña, sino cómo y para qué lo enseña”* (Ferney, 2004, p.85)

De acuerdo con Peña (2014) el educar en áreas médicas es una tarea que requiere, no solo conocimiento científico, sino una alta determinación para integrar la ciencia básica con la clínica. Para lograr un claro entendimiento de la ciencia básica, el laboratorio se vuelve protagonista y es en ese punto donde los docentes deben encontrar herramientas que les permitan desarrollar un óptimo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Crespo (2002) para definir y enfrentar la resistencia de un microorganismo deben conocerse los mecanismos de resistencia, los datos obtenidos en el laboratorio clínico y conjugarlos con la experiencia clínica. Lo anterior puede lograrse no sólo a través de programas de vigilancia, sino también por medio de educación continua que permita que el microbiólogo y el equipo de salud estén enterados de la forma en que estos mecanismos de resistencia pueden detectarse e interpretarse de manera adecuada. Por otro lado, es necesario mantener una comunicación permanente entre el equipo de salud (microbiólogo-infectólogo) y el comité de infecciones, contar con una selección adecuada de antibióticos, la utilización de técnicas microbiológicas de acuerdo con el tipo de bacteria, un adecuado control de calidad y la lectura interpretativa de los antibiogramas.

Los programas de educación encaminados a mejorar el entendimiento de los médicos sobre los alcances y las consecuencias de la resistencia bacteriana y el uso apropiado de antibióticos, tienen algunas ventajas como ser económicos y de fácil culminación, (al hacer uso del conocimiento del personal del mismo hospital para su implementación), pero también tienen desventajas como la dificultad para cambiar los hábitos de formulación de antibióticos, pues cabe la posibilidad de que cierto tiempo después de pasadas las charlas educativas o capacitaciones los médicos retomen sus erróneas conductas de formulación.

De cualquier modo, si bien el médico no realiza en su quehacer diario los exámenes de laboratorio, su labor a la cabeza del equipo de salud le hace responsable de conocer a cabalidad la realización, interpretación, indicaciones y contraindicaciones de los exámenes que solicita, por lo menos los más frecuentes y los que tienen repercusión directa en las decisiones de instauración de un tratamiento curativo en el paciente, además de tener comunicación directa, profesional y cordial con el laboratorista clínico (Millán K, Ercolano F, Pérez A, & Fuentes F, 2007).

El trabajo habitual del microbiólogo se ha convertido en el pilar fundamental en el cual se apoyan los clínicos para realizar el adecuado diagnóstico y tratamiento de los pacientes hospitalizados. Es allí, en el laboratorio de microbiología donde los resultados son interpretados, analizados e informados al médico el cual utiliza estos reportes para dar un diagnóstico y tratamiento al paciente. Por lo tanto es de suma importancia que el clínico tenga el conocimiento suficiente para realizar este análisis de forma acertada y evitar la mala praxis médica.

Una vez se tiene conciencia de la necesidad de que el médico y el laboratorio clínico mantengan una estrecha relación para llevar a cabo un adecuado diagnóstico y la cura de las enfermedades en los pacientes, se plantea a continuación la importancia de la formación médica en el escenario práctico, donde el médico puede realizar actividades en el laboratorio tales como siembra de muestras, observación y lectura de cultivos, montaje de pruebas bioquímicas, analizar resultados microbiológicos, desarrollar habilidades comunicativas y sostener una postura crítica frente a los casos clínicos presentados, de manera tal que haya una interacción muy personal del médico con el quehacer diario del microbiólogo. Esta labor requiere de un tiempo prudencial y dedicación completa para que los objetivos planteados se alcancen.

Para empezar, se debe tener claridad acerca de la ciencia: la microbiología pertenece a las ciencias naturales. Etcheverry & Nesci (2006) plantean que este tipo de conocimiento científico es proposicional y metódico, es decir, cuenta con un método para justificar los resultados que alcanza y a partir de los resultados de las

experiencias se originan teorías científicas. Esta forma de presentar los resultados de la ciencia es lo que se conoce como *carácter sistemático* de la misma. El *carácter explicativo* se refiere al hecho de que una ley o un conjunto de leyes pueden explicar la ocurrencia de un fenómeno mediante procedimientos deductivos. Por lo tanto, puede afirmarse que la ciencia microbiológica tiene carácter explicativo e implica un carácter sistemático.

En otras palabras, el método científico es inherente a la práctica y el éxito de su aprendizaje involucra la experimentación directa con los fenómenos o teorías propuestas, es decir, para aprender a interpretar un antibiograma, el médico necesitará saber cómo se procesó la muestra clínica, cómo creció el microorganismo (en caso de ser positivo el cultivo), cuáles fenómenos estuvieron presentes, cuál metodología se debería aplicar para observar estos fenómenos y qué resultados pueden obtenerse a partir de este método científico. De manera que esto solo lo logrará el médico eficazmente en el ambiente hospitalario, participando activamente de cada proceso y en la formación basada en la resolución de casos clínicos que complementan su aprendizaje.

Godoy (2001) afirma que en el pregrado de Medicina el docente debe comprender que los objetivos del programa de Microbiología Médica están supeditados y subordinados a los objetivos de la carrera. Para que el personal involucrado en la enseñanza de pregrado pueda apreciar los límites de su responsabilidad docente, profesores, instructores y auxiliares docentes a cargo de la enseñanza de la Microbiología Médica deben exponerse a revisiones periódicas de los objetivos y contenidos de la carrera en que participan, incluyendo la del currículum, los métodos de enseñanza, la definición de objetivos educacionales, el análisis, las evaluaciones y las actualizaciones del programa en que participa.

En ese mismo sentido Trimiño (2011) plantea que el plan de estudio de las carreras de Medicina, Enfermería y los énfasis en tecnologías de la salud puedan ser sometidos a revisión exhaustivamente, de manera tal que se logre la formación

integral del estudiante universitario que posteriormente llegará a las áreas de salud y jugará el papel para el cual fue entrenado, con la calidad que requieren los profesionales de una civilización cada vez más desarrollada, científica y tecnológicamente.

Por otra parte, Perkins (1995) sostiene que a pesar del debate interminable de las metas pedagógicas, nadie podría dudar de tres de ellas: la *retención*, la *comprensión* y el *uso activo del conocimiento*. Si estas se tienen en cuenta conducen a la escuela inteligente, donde el aprendizaje es una consecuencia del pensamiento. De lo contrario, los alumnos adquieren un conocimiento frágil, a menudo inerte, ingenuo, o bien, ritualizado.

Importancia de la lectura interpretada del antibiograma

Los temas que son estudiados en Medicina son de alta complejidad y uno de sus objetivos es el tratamiento antibiótico y cura de las enfermedades infecciosas, salvar la vida de pacientes afectados por agentes bacterianos que producen infecciones severas. Para saber qué antibiótico es pertinente formular es necesario leer, analizar e interpretar los datos que se obtienen del antibiograma. De esta lectura el médico tratante, sea general o especializado, debe seleccionar el mejor y más efectivo antibiótico dentro de una lista a veces extensa y variada de posibilidades terapéuticas que eliminen la infección o por lo menos no la deje progresar a estados más graves y complicados.

Como referencia Cantón (2010), la lectura interpretada del antibiograma es una práctica habitual en el laboratorio de microbiología como complemento de la interpretación o de la categorización clínica de los resultados de sensibilidad antimicrobiana. Consiste en el reconocimiento fenotípico de los mecanismos de resistencia, lo que permite, a partir de éste, la inferencia del fenotipo inicial.

De esa manera se constituye en una herramienta imprescindible para establecer medidas epidemiológicas, la adecuación de los tratamientos y la aplicación de políticas de antimicrobianos. La lectura interpretada del antibiograma trasciende la vertiente clínica del microbiólogo y es útil en la toma de decisiones.

Asimismo, otros facultativos con responsabilidad directa sobre el paciente, como infectólogos, pediatras o intensivistas, han comprendido la importancia del proceso, por lo que han asumido cierto aprendizaje en esta área y han demandado del microbiólogo información complementaria en los informes de sensibilidad.

En adición, una lectura interpretada del antibiograma puede utilizarse también en la restricción de la información (práctica habitual en la aplicación de la política de antibióticos). Con esta estrategia se mejora la selección de las opciones terapéuticas y se adecuan los tratamientos a los posibles mecanismos de resistencia. Los beneficios derivados de la lectura interpretada del antibiograma son evidentes y redundan en valores añadidos a las pruebas de sensibilidad. Tanto así, que hoy en día no debe entenderse el estudio de sensibilidad sin llevar asociado este proceso.

Pese a que la lectura interpretada del antibiograma se ha convertido en uno de los primeros escalones en el estudio de la resistencia a los antimicrobianos, organismos como la OMS (2001) afirman que también es fundamental mejorar las prácticas de prescripción y dispensación de fármacos. Esto no resulta sencillo, dado el gran número de factores que influyen sobre dichas prácticas; además, la importancia relativa de cada uno de ellos es muy variable, dependiendo de la región geográfica, de las circunstancias sociales y del tipo de sistema de salud predominante. Entre los factores más importantes se encuentran la falta de conocimientos, la formación y acceso a la información, la falta de medios para establecer el diagnóstico, el temor a la obtención de malos resultados clínicos, la percepción de las demandas y preferencias de los pacientes, los incentivos económicos a la prescripción, la presión de los colegas y de las normas sociales, los relacionados con el ambiente

de trabajo, la falta de legislación adecuada o de medios para hacerla cumplir y las deficiencias de la infraestructura de suministro de medicamentos.

De acuerdo con Vera (2012), la información obtenida en los servicios de microbiología es la base del tratamiento dirigido. El aislamiento de uno o más microorganismos en alguna de las muestras de seguridad (sangre, LCR, líquido pleural, exudados purulentos obtenidos por punción, etc.) permite readaptar el tratamiento inicial. Siempre que sea posible se deben elegir los antibióticos con el espectro de actividad más seguro y reducido, con evidencias contrastadas de su eficacia clínica y microbiológica, de su tolerabilidad, así como de una mejor relación costo-beneficio. La indicación del antibiótico debe ser un acto responsable fundamentado en conocimientos y principios de uso bien establecidos. La educación dirigida tanto a los agentes de salud como a la población general es una intervención necesaria y prioritaria para promover un uso racional y responsable de los antibióticos.

Las consecuencias del uso inadecuado de antibióticos (generalmente por exceso) son de tipo clínico, ecológico y económico. Las estrategias propuestas para optimizar su efectividad y minimizar los efectos adversos deben aplicarse con cautela, se deben evaluar en todo momento los resultados conseguidos y adaptarlos a las necesidades de cada Unidad de cuidados intensivos en particular.

Los programas de educación a los clínicos en el cumplimiento de las normas básicas de uso de antibióticos y la desescalada terapéutica sobre la base de los resultados del cultivo microbiológico son las mejores opciones para obtener el éxito en el control de las resistencias a antibióticos.

El Laboratorio clínico deberá entonces realizar recomendaciones encaminadas a mejorar el buen uso de antibióticos, mediante la edición de guías terapéuticas y de reportes al paciente. Igualmente, deben participar en la formación de los

profesionales sanitarios y en el diseño, desarrollo y difusión de las políticas de uso racional de antibióticos (Larrea, 2003).

Consecuencias en los pacientes

Según Vera (2012) El uso inapropiado de los ATB, conlleva importantes consecuencias, contribuyendo al desarrollo de resistencia bacteriana, malos resultados terapéuticos, efectos adversos innecesarios y un impacto económico negativo. En el ámbito hospitalario las causas son el uso de esquemas de ATB de amplio espectro y la falta de adecuación del tratamiento al microorganismo cuando éste se identifica.

El uso no adecuado de los antibióticos puede ocasionar problemas de salud pública como la resistencia bacteriana, por la aparición de infecciones de difícil tratamiento y el aumento de resistencia antibiótica con una importante morbilidad y mortalidad y la presencia de reacciones adversas, lo cual acarrea resultados clínicos y económicos desfavorables. (OMS, 2001)

Cuando existe una infección de cualquier tipo, y el médico debe tratarla, existe una incertidumbre diagnóstica que se considera como uno de los principales factores del uso inadecuado de antibióticos, ya que al realizar la anamnesis del paciente, solamente con criterios clínicos y exploración física se deben tomar decisiones terapéuticas adecuadas. Éste diagnóstico tiende a ser incierto y cuando hay duda acerca de si una infección es bacteriana o no, los clínicos tienden a prescribir más antibióticos de amplio espectro en espera de tener un resultado del antibiograma, el cual le indicaría si debe seguir o debe cambiar el tratamiento antibiótico.

Una vez el médico tratante tiene en sus manos el antibiograma debe interpretarlo basado en el conocimiento de los mecanismos de resistencia bacteriana y el mecanismo de acción del antibiótico, para que de esta manera pueda escoger el

medicamento más conveniente, en la dosis apropiada y el tiempo adecuado. Es aquí cuando el clínico se convierte en el mediador de una guerra biológica entre bacteria y antibiótico, donde el campo de batalla es el paciente que finalmente sufre las consecuencias buenas o malas de un tratamiento instaurado. Si el tratamiento fue el indicado, la recuperación completa del paciente se dará de forma visible y progresiva. Pero si por el contrario se cometió un error en el diagnóstico y aún teniendo de soporte el antibiograma, no se da el tratamiento indicado, ni en la dosis adecuada ni tampoco en el tiempo estipulado, las consecuencias en el paciente pueden ser nefastas, tal como lo describe Moreno (2013).

- Toxicidad del medicamento si se da en dosis inadecuadas y en tiempos prolongados.
- Evolución clínica desfavorable, deterioro de la salud, sepsis.
- Aumento de la morbi y mortalidad.
- Largas estancias hospitalarias.
- Selección de microorganismos patógenos.
- Aumento de la resistencia bacteriana y falla terapéutica.
- Muerte.

Aprendizaje basado en problemas

El diseño e implementación de una estrategia pedagógica basada en problemas, que le permita al médico entender y apropiarse del conocimiento de esta práctica, es evidentemente relevante. La aplicación de esta metodología debe estar dirigida en su mayoría a médicos que prescriben medicamentos, pero también puede dirigirse a cualquier clínico que esté interesado en aprender y desarrollar las competencias planteadas.

Según Lifschitz, Bobadilla, Esquivel, Giusiano, & Merino (2010 p. 107-108) esta metodología posee la propiedad de estar centrada en el alumno, lo que propicia la reflexión crítica y el aprendizaje para toda la vida y es una manera efectiva de educación médica basada en principios del aprendizaje de adultos. El ABP constituye una metodología de aprendizaje en la cual el punto de partida es un problema o situación que permite al estudiante identificar necesidades para comprender mejor ese problema/situación, identificar principios que sustentan el conocimiento y cumplir objetivos de aprendizaje relacionados con cada porción del programa educacional. Esto es así debido a que se considera que el aprendizaje significativo se produce sólo como resultado de la interacción entre la nueva información y la ya existente en las estructuras cognitivas del aprendizaje.

Es así como Lledó, Saz, & González (2010 p.2) afirman que la resolución de casos o “problemas clínicos”, requiere en primer lugar una definición del término, y establecen el problema o caso como “una situación que pide una solución para la cual los individuos implicados no conocen medios o caminos evidentes para obtenerla”. El profesor conoce la situación (para él no es un problema), y con su ayuda el alumno debe aprender a solucionar comprendiendo lo que descubre, de lo contrario, ante pequeños cambios reales no sería capaz de solucionarlos.

Al respecto, Carretero González (2010) plantea:

El **proceso docente** debe ser motivador para estudiante y profesor. En él, el profesor debe actuar como guía y orientador. Este debe basarse en el manejo de fuentes de conocimiento y no de apuntes. Por este motivo, dicha evolución exige la selección, por parte del profesor, de los materiales y métodos docentes para cada objetivo específico a alcanzar, lo que debe plantearse y plasmarse finalmente en la consecución de resultados. Para ello, el profesor debe organizar situaciones de aprendizaje individual o colectivo. (p.1)

A su vez, el profesor es el elemento evaluador del avance del aprendizaje, por lo que debe considerar la adquisición de conocimientos, capacidades y competencias. Así, el proceso docente debe plantearse como el desarrollo de una propuesta partiendo de un nuevo concepto: el **proceso enseñanza-aprendizaje**. El proceso enseñanza-aprendizaje tiene dos elementos activos: la *enseñanza* (protagonista: profesor) y el *aprendizaje* (protagonista: alumno). (p.2)

Dicho proceso solo será eficaz si contempla los dos elementos activos sin énfasis hacia uno de ellos. Cada momento del mismo debe exigir de forma secuencial la participación dominante de uno de los elementos activos. Se hace referencia entonces a mantener e incorporar metodologías educativas que, en ambos casos, deberán enfocarse hacia el aprendizaje centrado en el estudiante, el fomento de la adquisición de competencias y el acompañamiento tutorial como guía del estudiante. (p.2)

Estrategias docentes

En toda estrategia deben buscarse unos objetivos claros; en el caso dicho objetivo es formar buenos profesionales médicos, considerando al estudiante como elemento activo del proceso de aprendizaje y al profesor como el elemento pasivo del proceso docente. (p.2)

Justificación de cambios

Los cambios en los conocimientos de los problemas de salud, la velocidad de adquisición de conocimientos por la comunidad científica, la obsolescencia de los conocimientos adquiridos en el Grado y la medicina basada en la evidencia, constituyen razones suficientes como para plantearse la posible necesidad de los cambios, orientados siempre a optimizar el proceso de incorporación de nuevos conocimientos a la formación de los médicos y a la práctica médica. (p.2)

Por eso se hace necesario que en la innovación docente se desarrolle, fomente y exija la participación activa del alumnado a través de un aprendizaje centrado en el estudiante, basado en proyectos y en casos

prácticos, con una participación activa en las prácticas y en la búsqueda de la información, haciendo énfasis, en lo posible, en el trabajo grupal supervisado. En el aprendizaje de la medicina hay muchos más recursos que, junto a la realidad del paciente o del momento experimental, también permiten emplear todo el bagaje instrumental. Esos recursos se concretan en los laboratorios básicos, las unidades de simulación, los hospitales universitarios (elemento básico en la formación médica) y la biblioteca virtual. (p.3)

Otro de los atractivos, de acuerdo con Hijano Bandera & Baños Díez (2015 p.1), es que el APB permite la adquisición de conocimiento al mismo tiempo que contribuye al desarrollo de las competencias genéricas como el trabajo grupal, la gestión del tiempo, la búsqueda de la información, la comunicación verbal y escrita y el análisis crítico de los problemas.

Es así como Branda (2013 p.1-2) afirma que el uso del ABP como metodología de aprendizaje (tanto en grupos pequeños como en grupos grandes) no solo se ha utilizado en diversos programas (ciencias naturales, ciencias de la salud, ingeniería, derecho, humanidades, ciencias sociales, ciencias empresariales, etc.), sino que también lo han empleado docentes que enseñan asignaturas concretas. EL ABP se lleva a cabo dentro de un contexto determinado por los datos, la información del problema o situación presentados, los objetivos de aprendizaje (del programa e individuales) y el conocimiento previo y las habilidades de cada estudiante.

Dicho esto, el APB se convierte en una de las mejores opciones pedagógicas que pueda utilizarse en la enseñanza de la Microbiología, específicamente aplicándola en la enseñanza de la resistencia bacteriana y la interpretación adecuada del antibiograma.

A continuación se presenta un acercamiento a la estrategia de aprendizaje y de evaluación por medio de la cual se pretende formar al médico en resistencia bacteriana. Fue un desarrollo trabajado en el laboratorio clínico del Hospital Militar Central.

Propuesta pedagógica

Introducción

El Hospital Militar Central es un establecimiento público del orden nacional adscrito al Ministerio de Defensa Nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, con domicilio en la ciudad de Bogotá. Como parte integrante del Subsistema de Salud de las Fuerzas Militares, el Hospital Militar Central tiene como objeto la prestación de los servicios de salud a los afiliados y beneficiarios de dicho Subsistema. Para mantener la eficiencia y calidad de los servicios, desarrollará actividades de docencia e investigación científica, acordes con las patologías propias de los afiliados al Subsistema de Salud de las Fuerzas Militares y sus beneficiarios.

Misión

Prestar servicios de salud de alta y mediana complejidad, docencia e investigación de alto nivel, para generar avances en el conocimiento y contribuir al mejoramiento de calidad de vida de la población del Subsistema de las Fuerzas Militares.

Visión

Para el año 2018 el Hospital Militar Central será reconocido como líder en el manejo integral de trauma y patologías de alta complejidad, estará acreditado en salud y acreditado como Hospital Universitario.

**CURSO EN RESISTENCIA BACTERIANA
HOSPITAL MILITAR CENTRAL
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA**

Dirigido a: Médicos en formación de primer año en la especialización de Medicina Interna.

Área de Formación: Profesional Posgrado.

Modalidad: Presencial diurno.

Tiempo de trabajo académico

Horas presenciales semanales: 20 horas

Horas de trabajo independientes semanales: 10 horas

Semanas: 4 semanas (80 horas)

Créditos: 2

Tipo de curso: Práctico

Docente: Luz Ángela Pescador Vargas

Coordinadora Laboratorio de Microbiología Hospital Militar Central

Docente Cátedra Infecciosas I Y II Universidad Militar Nueva Granada

Objetivo de aprendizaje

Comprender los principales mecanismos de resistencia bacteriana en los microorganismos causantes de infecciones a partir del análisis de casos clínicos.

Analizar e interpretar el antibiograma, con el propósito de definir el adecuado tratamiento antibiótico en un paciente.

Competencias a desarrollar

- Reconocer los principales mecanismos de resistencia bacteriana en microorganismos *Gram* positivos y *Gram* negativos.
- Interpretar adecuadamente el antibiograma como herramienta vital en la toma de decisiones terapéuticas, lo que conlleva a un adecuado tratamiento antibiótico y mejoramiento de la salud de los pacientes.
- Desarrollar una actitud de respeto al ser humano integral, haciendo uso racional de los antibióticos, así como los métodos diagnósticos, preventivos y curativos.

Metodología

1. Clase Magistral Introductoria.
2. Práctica en el laboratorio de Microbiología
3. Estudio y resolución de casos clínicos.
4. Taller.

EJES TEMÁTICOS**Frecuencia semanal: 20 horas. Total : 4 semanas**

Sesión	Temática	Actividades	Evaluación
1	Toma, transporte y procesamiento de muestras microbiológicas.	Clase Magistral (1 hora) Práctica de laboratorio (3 horas)	Evaluación escrita (Selección múltiple, única respuesta)
2	Lectura de Cultivos microbiológicos y pruebas preliminares de identificación.	Práctica de laboratorio (4 horas)	Evaluación determinativa
3	Montaje de identificación y antibiograma	Práctica de laboratorio (2 horas)	
4	Lectura interpretada del antibiograma en microorganismos <i>Gram</i> positivos	Práctica de laboratorio (2 horas) Resolución de casos clínicos (2 horas)	
5	Lectura interpretada del antibiograma en microorganismos <i>Gram</i> negativos	Práctica de laboratorio (2 horas) Resolución de casos clínicos (2 horas)	
6	Sistema Whonet Informe epidemiológico	Clase Magistral (1 hora) Taller (1 hora)	

Evaluación

La evaluación se realizara teniendo en cuenta la asistencia, que debe ser del 100%, de lo contrario no se tendrá en cuenta la participación en el curso.

La evaluación escrita y el taller tendrán un porcentaje de calificación del 20%

La evaluación determinativa en la cual se le dará al estudiante una muestra problema deberá realizar el procedimiento completo de siembra, lectura de cultivo, montaje y lectura interpretada del antibiograma con reporte final de acuerdo al caso clínico entregado, tendrá un valor del 80 %.

CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis y discusión realizada en el presente ensayo, el aprendizaje de la resistencia bacteriana para la adecuada lectura interpretada del antibiograma, es de vital importancia en el ejercicio médico y es necesario implementar e introducir una estrategia pedagógica basada en problemas en el programa de la especialización de Medicina Interna del Hospital Militar Central.

Esta formación práctica en el escenario del laboratorio de microbiología y dirigido por el bacteriólogo especializado en el área contribuye en gran medida a la recuperación de los pacientes y mejorar la calidad de vida de los mismos.

El papel del laboratorio en el abordaje interdisciplinar de estas bacterias es fundamental. La creación de escenarios prácticos, donde interactúe el medico que prescribe antibióticos y el bacteriólogo que informa el antibiograma es de suma importancia en el desarrollo de competencias en la ciencia de la microbiología, pues de esta manera el intercambio de información, la resolución de casos, la adecuada correlación clínica y el desarrollo de la medicina basada en la evidencia tendrá

efectos positivos directamente en la salud del paciente, al ofrecer un servicio de salud integral, apropiado y en condiciones de excelencia, que mejore la calidad de vida de los usuarios del sistema de salud.

Bajo estos lineamientos, la labor profesional docente empírica por parte del bacteriólogo, requiere de una formación pedagógica para lograr plantear soluciones y diseñar estrategias que se puedan aplicar en la enseñanza de la microbiología en el ambiente hospitalario.

El laboratorio de microbiología tiene la gran responsabilidad de dar al médico los resultados de susceptibilidad confiables y oportunos que garanticen optimizar la terapia antimicrobiana. También es responsabilidad del médico tratante tener los conocimientos necesarios para la interpretación de estos reportes y así poder tomar las medidas necesarias para la contención de la resistencia bacteriana.

De esta manera se recomienda proponer de manera más extensa en un futuro estudio el diseño e implementación de una estrategia pedagógica basada en el APB, para la enseñanza de la microbiología práctica a médicos del Hospital Militar Central con énfasis en resistencia bacteriana y lectura interpretada del antibiograma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Branda, L. A. (2013). El abc del ABP—Lo esencial del aprendizaje basado en problemas. *Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve*, (27), 1–16.
- Cantón, R. (2010). Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 28(6), 375–385.
- Carretero González, J. (2010). Técnicas y recursos educativos en la enseñanza de la medicina. *Educación Médica*, 13, S9–S12.
- del Pilar Crespo, M. (2002). La lectura interpretativa del antibiograma: Una herramienta para predecir la resistencia bacteriana en el laboratorio de microbiología de rutina.
- Espino Hernández, M., Abín Vázquez, L., Silva Reyes, M., Álvarez González, M. M., Díaz Suárez, L. A., & Alemán Mondeja, L. (2011). Evaluación de una estrategia docente para las prácticas de laboratorio de Microbiología y Parasitología Médica en Medicina. *Educación Médica Superior*, 25, 438–450.
- Etcheverry, M. G., & Nesci, A. V. (2006). Impacto de la perspectiva histórica en la enseñanza de la microbiología. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(7), 9.
- Godoy, G. A. (2001). La enseñanza de Microbiología Médica en la Escuela de Medicina de la Universidad de Oriente. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 21, 24–29.
- Hijano Bandera, F., & Baños Díez, J. E. (2015). El aprendizaje basado en problemas: el reto de la educación activa aplicada a la pediatría. *Pediatría Atención Primaria*, 17, 59–60.
- Larrea, V. P., Penella, A. M., & Mir, I. M. (2003). Reflexiones sobre la utilización de antibióticos en atención primaria. *Atención primaria*, 32(1), 42–47.
- Lifschitz, V., Bobadilla, A., Esquivel, P., Giusiano, G., & Merino, L. (2010). Aplicación del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la microbiología en estudiantes de Medicina. *Educación Médica*, 13, 107–111.
- Lledó, L., Saz, J. V., & González, R. (2010). Enseñanza-aprendizaje de microbiología y parasitología mediante la resolución de casos clínicos por pequeños grupos.

- Millán K, T., Ercolano F, M., Pérez A, M., & Fuentes F, C. (2007). Autoevaluación de habilidades clínicas básicas en médicos recién egresados de la Facultad de Medicina, Universidad de Chile. *Revista médica de Chile*, 135, 1479–1486.
- Ferney W. Prácticas de laboratorio en Ingeniería: Una estrategia efectiva en aprendizaje. *Revista Notas Universitarias*. 2004. En: Escritos para la docencia # 4, CEDIP
- OMS. (2001). Estrategia mundial de la OMS para contener la resistencia a los antimicrobianos. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 10, 284–293.
- Peña, W. (2014). Percepción De La Práctica Del Laboratorio Clínico Por Parte De Los Estudiantes De Medicina.
- Moreno, G. C. (2013). Programas de uso prudente de antibióticos en los hospitales: una estrategia efectiva para disminuir la resistencia a los antimicrobianos. *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría*, 26(104), 281–282.
- Robinson Rodríguez, R. J., Castellanos Martínez, R., Mariño Castellanos, M. C., Ochoa Zaldívar, M., & Deniz González, M. I. (2014). Perfeccionamiento de la microbiología y parasitología médicas mediante un enfoque interdisciplinario. *MediSan*, 18(12), 1736–1747.
- Suárez, C. J., Kattán, J. N., Guzmán, A. M., & Villegas, M. V. (2011). Mecanismos de resistencia a carbapenems en *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* y *Enterobacteriaceae* y estrategias para su prevención y control. *Infectio*, 10(2).
- Trimiño Galindo, L., Padrón Ramos, M. J., Guardarrama Linares, L., García Cuervo, D., & Rubiera García, J. M. (2011). Método clínico vs laboratorio clínico. *Revista Médica Electrónica*, 33, 795–806.
- Vera Carrasco, O. (2012). NORMAS Y ESTRATEGIAS PARA EL USO RACIONAL DE ANTIBIÓTICOS. *Revista Médica La Paz*, 18, 73–81.
- Vygotsky, L. S., Kozulin, A., & Abadía, J. P. T. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós Barcelona.
- Perkins, D. (1995): "La enseñanza y el aprendizaje. La Teoría Uno y más allá de la Teoría Uno", en *La escuela inteligente*, cap. 3, pp. 68, 70 y 75, Barcelona, Gedisa.