



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA POSGRADUACIÓN CLÍNICA MÉDICA

PAULINA ISABEL ARMAS FREIRE

Diseño y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y buenas prácticas de prescripción en médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2020 a marzo de 2022.

São Paulo

2022



PAULINA ISABEL ARMAS FREIRE

Diseño y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y buenas prácticas de prescripción en médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2020 a marzo de 2022.

Versión original

Disertación de tesis presentada para el Programa de Posgraduación de la Facultad de Medicina de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Brasil para la obtención del título de Doctora en Ciencias.

Orientador: Dr. Valdes Roberto Bollela

Coorientador: Dr. Gilberto Gambero Gaspar

São Paulo

2022



Nombre: Paulina Isabel Armas Freire

Título: Diseño y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y buenas prácticas de prescripción en médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2020 a marzo de 2022.

Disertación presentada al Programa de Posgraduación de la Facultad de Medicina de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, para obtención del título de Doctora en Ciencias.

Aprobado en:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Institución: _____

Juicio: _____

Prof. Dr. _____

Institución: _____

Juicio: _____

Prof. Dr. _____

Institución: _____

Juicio: _____



Dedicatória

A Rommel, Bianca e Isaac, con amor y gratitud por su apoyo incondicional a lo largo del periodo de elaboración de este trabajo.

Agradecimiento

Al Dr. Eduardo Donadi, que nos ha inspirado, motivado y enseñado con su ejemplo que es posible hacer investigación aun cuando las condiciones son adversas.

A los Dr. Valdes Bollela y Gilberto Gambero por todo su tiempo dedicado a mi desarrollo científico.

Al Programa de Posgraduación por hacer posible esta titulación en países en vías de desarrollo.

A mis amigos Belén Mena, Paulina Ríos y Stephan Bruck por la inspiración que son para mi vida académica, por su ayuda incondicional en todo momento.

A mi amada familia: Rommel Guadalupe, Bianca e Isaac Guadalupe, María de Lourdes, Carolina y Alejandra Freire por su amor que ha podido sustentar toda falta.

El presente trabajo fue realizado con el apoyo de la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamiento 001



Autorizo la reproducción y difusión total o parcial de esta obra, por cualquier medio convencional o electrónico, con fines de estudio e investigación, siempre que se cite la fuente.

Armas Freire, Paulina Isabel

Desenho e avaliação de uma estratégia metodológica educacional para melhorar conhecimentos, atitudes e práticas sobre resistência antimicrobiana e boas práticas na prescrição de médicos dos serviços de Terapia Intensiva e Medicina Interna do Hospital Especializado Eugenio Espejo em Quito, outubro de 2020 a março de 2022. Ribeirão Preto, 2022.

140 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Doutorado Direto, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de Pós-Graduação: Clínica Médica. Orientador: Valdes Roberto Bollela.

1. Resistência antimicrobiana. 2. Boas práticas de prescrição de antimicrobianos. 3. *E-learning*.



RESUMO

ARMAS FREIRE, Paulina Isabel. **Desenho e avaliação de uma estratégia metodológica educacional para melhorar conhecimentos, atitudes e práticas sobre resistência antimicrobiana e boas práticas na prescrição de médicos dos serviços de Terapia Intensiva e Medicina Interna do Hospital Especializado Eugenio Espejo em Quito, outubro de 2020 a março de 2022.** Tese (Doutorado em Ciências) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Introdução: A resistência antimicrobiana (RAM) é um problema de saúde crescente em todo o mundo, uma das estratégias para otimizar o uso racional de antimicrobianos pela prescrição de pessoal de saúde é o treinamento; atualmente algumas das dificuldades enfrentadas pelos funcionários para a formação têm sido superadas com o ensino a distância, mas são poucos os estudos e sem evidências suficientes da eficácia desta metodologia em comparação com o presencial.

Objetivo: Desenhar uma intervenção educativa sobre RAM e boas práticas de prescrição (BPP), implementá-la na modalidade E-learning e presencial em médicos da Terapia Intensiva e Medicina Interna do Hospital Eugenio Espejo em Quito e comparar seu efeito, para propor uma estratégia de educação continuada para todo o pessoal.

Materiais e métodos: Estudo cruzado de implementação quase experimental, em que foram treinados 91 médicos dos serviços de Medicina Interna e Cuidados Intensivos. Um grupo recebeu treinamento em RAM no modo presencial e outro grupo no modo E-learning assíncrono. Posteriormente, inverteu-se os grupos onde estes últimos receberam treinamento presencial sobre o tema BPP e o grupo que havia sido treinado presencialmente foi agora treinado na modalidade E-learning assíncrona. Os grupos foram avaliados antes e após a intervenção. Além disso, a prática de prescrição de antimicrobianos foi avaliada em pacientes com bacteremia, infecção do trato urinário, pneumonia e infecção de pele e tecidos moles, antes e após o treinamento. O SPSS foi usado para análise estatística. O projeto teve aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados: Não houve diferença significativa entre a metodologia E-learning versus a presencial; em RAM, o E-learning melhorou atitudes ($p < 0,05$) e práticas ($p < 0,001$), o mesmo aconteceu com BPP em atitudes ($p < 0,001$) e práticas ($p = 0,037$); Além disso, aqui evidenciou-se que a modalidade presencial também melhorou significativamente as atitudes ($p = 0,001$). Na prática observada, o uso racional de antimicrobianos melhorou em todos os domínios, sendo significativo no tratamento empírico e direcionado de bacteremia e pneumonia $p < 0,001$, e no tratamento direcionado de infecção do trato urinário $p < 0,05$. Além disso, no tratamento empírico da pneumonia, o número médio de antibióticos utilizados passou de 1,87 antes para 1,05 após ($p = 0,003$), enquanto no manejo direcionado da bacteremia, a média passou de 2,19 para 1,53 ($p = 0,010$).

Conclusões: Estes resultados sugerem que o E-learning tem uma eficácia semelhante e não inferior à dos métodos tradicionais e presenciais de ensino sobre RAM e BPP, e que na mudança de atitudes e práticas pode até ultrapassar a metodologia presencial, para a qual são necessárias mais estudos. O uso empírico e direcionado de antimicrobianos melhorou em todos os casos avaliados e foi observada uma diminuição geral no uso de antibióticos no manejo de casos. A satisfação do curso foi elevada e a flexibilidade de horários e acessibilidade ao curso na modalidade E-learning foi muito valorizada pelos participantes. Com base nestes resultados foi feita uma proposta de educação continuada com metodologia mista (*blended-learning*) presencial e E-learning para todos os funcionários do hospital.

Palavras-chave: Resistência antimicrobiana, Boas práticas de prescrição de antimicrobianos, E-learning



RESUMEN

ARMAS FREIRE, Paulina Isabel. **Diseño y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y buenas prácticas de prescripción en médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2020 a marzo de 2022.** Tesis (Doctorado en Ciencias) – Facultad de Medicina de Ribeirão Preto, Universidad de Sao Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Introducción: La resistencia a los antimicrobianos es un problema creciente de salud a nivel mundial, una de las estrategias para optimizar el uso racional de antimicrobianos por el personal de salud prescriptor es la capacitación; actualmente algunas de las dificultades que enfrenta el personal para capacitarse han sido superadas con la educación *E-learning*, pero existen pocos estudios y sin suficiente evidencia de la efectividad de esta metodología comparada con la presencial.

Objetivo: Diseñar una intervención educativa sobre resistencia a los antimicrobianos y buenas prácticas de prescripción, implementarla en modalidad *E-learning* y presencial en médicos del Terapia intensiva y Medicina interna del Hospital Eugenio Espejo de Quito y comparar su efecto, para proponer una estrategia de educación continua para todo el personal.

Materiales y métodos: En el marco de un estudio crossover de implementación de tipo cuasi-experimental, se capacitaron a 91 médicos de los servicios de Medicina Interna y de Terapia Intensiva. Un grupo recibió la capacitación en *Resistencia a los antimicrobianos* en modo presencial y su grupo control en modalidad *E-learning* asincrónico. Posteriormente este último recibió la capacitación presencial en el tema de *Buenas prácticas de prescripción* y su grupo control en modalidad *E-learning* asincrónico. Los grupos fueron evaluados antes y después de la capacitación. Adicionalmente se evaluó la práctica de prescripción de antimicrobianos en pacientes con bacteriemia, infección de vías urinarias, neumonía e infección de piel y partes blandas, antes y después de la capacitación. Para el análisis estadístico se utilizó SPSS.

Resultados En este estudio se observó que no hubo diferencia significativa entre la metodología *E-learning* versus la presencial; en RAM, *E-learning* mejoró actitudes ($p < 0,05$) y prácticas ($p < 0,001$), lo mismo ocurrió con BPP en actitudes ($p < 0,001$) y prácticas ($p = 0,037$); además aquí se evidenció que la modalidad presencial también mejoró actitudes significativamente ($p = 0,001$). En la práctica observada, el uso racional de antimicrobianos mejoró en todos los dominios, siendo significativo en el tratamiento empírico y dirigido de bacteriemia y neumonía $p < 0,001$, y en el tratamiento dirigido de infección urinaria $p < 0,05$. Adicionalmente en el tratamiento empírico de neumonía, la media de antibióticos utilizados paso de 1,87 antes a 1,05 después de la misma ($p = 0,003$), mientras que, en el manejo dirigido de bacteriemia, la media pasó de 2,19 a 1,53 ($p = 0,010$).

Conclusiones. Estos resultados sugieren que la metodología *E-learning* tiene una efectividad similar (no inferior) a la de los métodos tradicionales para capacitar en RAM y BPP, y que en modificación de actitudes y prácticas incluso podría superar a la metodología presencial, para lo cual se requiere mayor evidencia. El uso empírico y dirigido de antimicrobianos mejoró en todos los casos evaluados y se observó una disminución general de uso de antibióticos. La satisfacción del curso fue alta y la flexibilidad de horario y accesibilidad al curso en modalidad *E-learning* fue bien valorada por los participantes. En este contexto se elaboró una propuesta educativa continua con metodología mixta (*blended-learning*) con *presencial* e *E-learning* para todo el personal del hospital.

Palabras clave: Resistencia a los antimicrobianos, *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos*, *E-learning*



ABSTRACT

ARMAS FREIRE, Paulina Isabel. **Design and evaluation of an educational methodological strategy to improve knowledge, attitudes and practices on antimicrobial resistance and good prescription practices by physicians of the Intensive Care and Internal Medicine services of the Eugenio Espejo Specialty Hospital in Quito, October 2020 to March 2022.** Thesis (Doctorate in Sciences) – Ribeirão Preto School of Medicine, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Introduction: Antimicrobial resistance is a growing health problem worldwide, one of the strategies to optimize the rational use of antimicrobials by prescribing health personnel is training; currently some of the difficulties faced by staff to receive training have been overcome with *E-learning* education, but there are few studies and without enough evidence of the effectiveness of this methodology compared to face-to-face.

Objective: Design an educational intervention on antimicrobial resistance and good prescription practices, implement it in *E-learning* and face-to-face modality by physicians of the Intensive Care and Internal Medicine of the Eugenio Espejo Hospital in Quito and compare its effect, to propose a strategy of continuous education for all the staff

Materials and methods: Within the framework of a quasi-experimental implementation crossover study, 91 physicians from the Internal Medicine and Intensive Care services were trained. One group received training on antimicrobial resistance in face-to-face mode and its control group in asynchronous *E-learning* mode. Subsequently, the latter received face-to-face training on the topic of Good prescription practices and their control group in asynchronous *E-learning* mode. The groups were evaluated before and after the training. Additionally, the practice of prescribing antimicrobials was evaluated in patients with bacteremia, urinary tract infection, pneumonia, and skin and soft tissue infection, before and after training. SPSS was used for statistical analysis

Results: In this study, it was observed that there was no significant difference between the *E-learning* methodology versus the face-to-face one; in RAM, *E-learning* improved attitudes ($p < 0.05$) and practices ($p < 0.001$), the same happened with BPP in attitudes ($p < 0.001$) and practices ($p = 0.037$); In addition, here it was evidenced that the face-to-face modality also significantly improved attitudes ($p = 0.001$). In the observed practice, the rational use of antimicrobials improved in all domains, being significant in the empirical and targeted treatment of bacteremia and pneumonia $p < 0.001$, and in the targeted treatment of urinary tract infection $p < 0.05$. Additionally, in the empirical treatment of pneumonia, the mean number of antibiotics used went from 1.87 before to 1.05 after it ($p = 0.003$), while in the targeted management of bacteremia, the mean went from 2.19 to 1.53 ($p = 0.010$).

Conclusions: These results suggest that the *E-learning* methodology has a similar (non-inferior) effectiveness to that of traditional methods for training in AMR and BPP, and that in changing attitudes and practices it could even exceed face-to-face methodology, for which more evidence is required. The empiric and targeted use of antimicrobials improved in all cases evaluated and an overall decrease in antibiotic use was observed. The satisfaction of the course was high and the flexibility of schedule and accessibility to the course in *E-learning* mode was highly valued by the participants. In this context, a continuous educational proposal was developed with a *Blended-learning* methodology (presential and E-learning) for all hospital staff.

Keywords: Antimicrobial resistance, Good practices for the prescription of antimicrobials, *E-learning*.



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características sociodemográficas de los participantes.	49
Tabla 2. Características del uso de antimicrobianos por los participantes.....	50
Tabla 3. Prácticas referidas de los médicos encuestados al momento de prescribir un antimicrobiano.	51
Tabla 4. Percepción de fuentes de conocimiento sobre <i>Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos</i>	53
Tabla 5. Conocimientos, actitudes y prácticas referidas en relación a la resistencia a los antimicrobianos.....	54
Tabla 6. Conocimientos, actitudes y prácticas en relación a las <i>Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos</i>	55
Tabla 7. Satisfacción del participante con el curso, ¿Qué le gustó de este curso?	56
Tabla 8. Satisfacción del participante con el curso, ¿Qué no le gustó de este curso?.....	57
Tabla 9. Sugerencias para mejorar el curso a futuro.....	58
Tabla 10. Evaluación y autoevaluación del curso en opinión del participante	59
Tabla 11 Comparación de la práctica de prescripción de antimicrobianos en casos de bacteriemia, antes y después de la capacitación.	63
Tabla 12 Comparación de la práctica de prescripción de antibióticos en casos de neumonía, antes y después de la capacitación.	65
Tabla 13 Comparación de la práctica de prescripción de antibióticos en casos de infección el tracto urinario, antes y después de la capacitación.	67
Tabla 14. Comparación de la práctica de prescripción de antibióticos en casos de infección piel y partes blandas, antes y después de la capacitación.....	68
Tabla 15. Comparación de uso de antibióticos, antes y después de la capacitación, en tratamiento empírico y dirigido.	69



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Análisis acumulado de resistencia antimicrobiana en el periodo 2020	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2 Metodología para aplicar la implementación y evaluación del proyecto de investigación.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3 Diagrama de flujo de praticipanes en la evaluación comparativa. .	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Factores que contribuyen al desarrollo de la Resistencia a los antimicrobianos.	52
Figura 5. Diagrama de flujo de evaluación de la práctica observada.	61



INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
1.1 Resistencia a los antimicrobianos.....	1
1.1.1 Resistencia a los antimicrobianos en el Ecuador	4
1.1.2 Resistencia a los antimicrobianos en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo	6
1.2 Optimización de uso de antimicrobianos.....	10
1.3 Impacto de intervenciones educativas en Resistencia antibiótica y <i>Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos</i>	13
1.4 <i>E-learning</i> para mejorar conocimientos actitudes y prácticas en Resistencia a los antimicrobianos y <i>Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos</i>	17
1.4.1 Barreras y oportunidades para el aprendizaje virtual en países en vías de desarrollo.....	18
1.5 La importancia de evaluar la praxis en un estudio CAP	20
1.6 Consideraciones para la implementación de un programa de educación en personal sanitario.	22
2 JUSTIFICACION Y OBJETIVOS	27
2.1 Justificación.....	27
2.2 Objetivo general	28
2.3 Objetivos específicos.....	28
2.4 Hipótesis alternativa	29
3 METODOLOGIA.....	30
3.1 Diseño de los contenidos de la intervención educativa sobre resistencia a los antimicrobianos y <i>Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos</i>	30
3.2 Evaluación comparativa entre la modalidad presencial y la modalidad <i>E-learning</i> asincrónica.....	31
3.2.1 Diseño del estudio	31



3.2.2	Definición de la población y detalle del cálculo del tamaño muestral	33
3.2.3	Sujeto y tamaño de la muestra	33
3.2.4	Cálculo de la muestra	34
3.2.5	Criterios de inclusión	35
3.2.6	Criterios de exclusión	35
3.2.7	Método de recolección de información mediante un cuestionario	35
3.2.8	Manejo de datos	39
3.2.9	Análisis estadístico	39
3.3	Evaluación de la práctica de prescripción de antimicrobianos antes y después de la intervención educativa en todos los casos de bacteriemia, neumonía, infección del tracto urinario y de piel de partes blandas.....	40
3.3.1	Definición de la muestra	40
3.3.2	Criterios de inclusión y exclusión	40
3.3.3	Manejo de datos	41
3.3.4	Análisis de la matriz de evaluación de la prescripción de antimicrobianos.....	42
3.3.5	Análisis estadístico	44
3.4	Elaboración de la propuesta de implementación de capacitación continua para el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.....	44
3.5	Consideraciones éticas y de género	45
3.6	Consentimiento informado	45
4	RESULTADOS	47
4.1	Contenidos de la intervención educativa.....	47
4.2	Evaluación comparativa de la modalidad presencial y la modalidad <i>E-learning</i> asincrónica, para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas	47
4.2.1	Características sociodemográficas y percepción de uso de antimicrobianos en la muestra.49	
4.2.2	Respuestas centrales para los objetivos de la investigación.....	52
4.2.3	Respuestas de evaluación de la satisfacción del curso	56
4.3	Evaluación de la práctica de prescripción de antimicrobianos antes y después de la intervención educativa.....	60
4.3.1	Cambios cualitativos observados en la evaluación de la práctica de prescripción de antimicrobianos.....	70



4.4	Propuesta para la implementación de una capacitación continua, para optimizar el uso de antimicrobianos en todos los servicios del Hospital Eugenio Espejo.	72
5	DISCUSIÓN.....	73
6	CONCLUSIONES.....	79
7	SUGERENCIAS PARA INVESTIGACIONES FUTURAS.....	80
8	LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	81
9	BIBLIOGRAFÍA.....	82
	ANEXOS.....	91
	ANEXO 5: Curso de Resistencia a los antimicrobianos y <i>Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos</i>	91
	ANEXO 2: Test de evaluación de conocimientos y actitudes sobre Resistencia a los Antimicrobianos y Buenas prácticas de prescripción y Validación de expertos.....	93
	ANEXO 3: Matriz de registro de datos de evaluación de capacitación presencial y virtual ..	104
	ANEXO 4: Matriz de registro de datos de Evaluación de Prescripción Adecuada de Antimicrobianos.....	106
	Anexo 5. Propuesta de intervención educativa.....	107
	ANEXO 6: Declaratoria de Conflicto de Intereses	117
	ANEXO 7: Declaración de Confidencialidad.....	118
	ANEXO 8: Carta de Responsabilidad y Compromiso	119
	ANEXO 9: Carta de aprobación de CEISH	120
	ANEXO 10: Consentimiento informado para estudio que no involucra a población vulnerable 121	
	ANEXO 11: Carta de Aval Institucional.....	127



FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO





1. INTRODUCCION

1.1 Resistencia a los antimicrobianos

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es el cambio que ocurre en los microorganismos, sean estos virus, bacterias, hongos o parásitos, cuando se exponen a antimicrobianos (antibióticos, antifúngicos, antivíricos, antipalúdicos o antihelmínticos)(1). Como consecuencia, los medicamentos son ineficaces y las infecciones no pueden ser tratadas; además se requieren pruebas diagnósticas de mayor complejidad, utilización de fármacos más caros y un tiempo de hospitalización prolongado, todo lo cual incrementa el riesgo de propagación del microorganismo, el costo de la atención sanitaria por la mayor duración de la hospitalización y la necesidad de una atención más intensiva (2). Por esto la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera a la RAM una amenaza cada vez mayor para la salud pública mundial y requiere medidas urgentes por parte de todos los sectores del gobierno y la sociedad (1). Se ha descrito que cada año, 480 000 personas presentan Tuberculosis multirresistente, y la farmacorresistencia empieza a complicar también la lucha contra el VIH y el paludismo (3). Un ejemplo es la resistencia de *Escherichia coli* a una de las clases de medicamentos más utilizadas en el tratamiento de las infecciones urinarias, las fluoroquinolonas, en Ecuador este tratamiento es ineficaz en más de la mitad de los pacientes con infecciones de vías urinarias (4).

Los factores que aceleran la propagación de la RAM son entre otros: el mal uso y abuso de los antimicrobianos en seres humanos, el uso de antibióticos en los animales -donde se usan como promotores de crecimiento del ganado- y la administración de dichos antibióticos sin supervisión de un profesional veterinario agrava el problema (5). Además se ha documentado que algunos de los factores principales que aceleran la propagación de la RAM, entre los proveedores de atención



médica incluyen: la capacitación médica inadecuada, promoción farmacéutica de datos engañosos, la falta de pruebas de diagnóstico rápidas y suficientes, y la interacción deficiente entre paciente y médico (6). Según un análisis de la situación mundial en RAM, se evidenció que la venta de medicamentos antimicrobianos sin receta, la falta de pautas de tratamiento estándar para los trabajadores de la salud, el uso excesivo de antimicrobianos, etc. constituían un problema potencial en todas las regiones (7).

Además, existe evidencia convincente de que la RAM es impulsada por el volumen de agentes antimicrobianos utilizados no solo en salud humana o animal, sino para otros intereses en la agroindustria, como es el caso de la campylobacteriosis resistente a quinolonas, en producción de pollos broiler (8).

Como bien público, los antimicrobianos requieren un uso racional para preservar su eficacia. Sin embargo, el uso inapropiado, agrega costos considerables a la atención del paciente y aumenta la morbilidad y la mortalidad (2). Según Bbosa et al. (2014), a escala mundial, más del 50% de los medicamentos se prescriben, dispensan o venden de manera inapropiada. Este uso inadecuado se da en todos los niveles del sistema de salud, tanto en el sector público como en el privado, por tanto, realizar intervenciones en múltiples ámbitos, como en educación, gestión, diagnóstico, etc. ha demostrado mejorar en un 63% el uso de antimicrobianos y reducir la prescripción inadecuada en un 23% (2).

La colistina es por poco, el último recurso para el tratamiento de infecciones potencialmente mortales por entero bacteriáceas resistentes a carbapenémicos; recientemente se ha detectado resistencia a la colistina en varios países y regiones, y ello hace que las infecciones por estas bacterias dejen de ser tratables (9).

En la 68.^a Asamblea Mundial de la Salud celebrada en mayo de 2015 se aprobó un Plan de Acción Mundial para luchar contra la RAM, incluida la resistencia a los



antibióticos, que es el tipo de farmacorresistencia que más se necesita contener (10), sin embargo los objetivos de este plan aún no se han cumplido a cabalidad.

La RAM es un fenómeno documentado aún antes del descubrimiento de los antibióticos, que ha aumentado de manera importante en las últimas décadas y ha conducido a la aparición de patógenos para los que no se dispone de tratamiento antibiótico eficaz en la actualidad (11). Conocer la magnitud y las tendencias de la resistencia solo es posible con laboratorios de microbiología de calidad; por ello, desde mediados de la década de los noventa, la Región de las Américas ha realizado un esfuerzo en ese sentido con el apoyo de programas de calidad externos. También se han conformado redes de laboratorios, como la Red Latinoamericana de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (RELAVRA) y el Sistema de Redes de Vigilancia de los Agentes Bacterianos Responsables de Neumonía y Meningitis (SIREVA). En el 2017, 21 países formaban parte de la RELAVRA y reportaban cada año más de 250.000 aislamientos bacterianos (1). Con esta información se ha evaluado el gran problema que constituye la RAM para el sistema de salud de América Latina.

El Consenso latinoamericano para definir, categorizar y notificar patógenos multirresistentes, con resistencia extendida o panresistentes, emitió en 2019 un documento que proporcionó a los laboratorios latinoamericanos un marco estandarizado y consensuado para la identificación y la vigilancia constante y unificada de microorganismos resistentes, microorganismos de gran impacto en el ambiente hospitalario como son *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter* spp. Todas las cuales suelen portar genes de resistencia y se aíslan con frecuencia en hospitales latinoamericanos (12).

En este contexto, la RAM es un problema no resuelto de salud pública a nivel mundial, creciente en América Latina, y que requiere la intervención de varios sectores, entre esos la educación, para tratar de contenerla.



1.1.1 Resistencia a los antimicrobianos en el Ecuador

A nivel de Latinoamérica, Brasil fue el primer país en Latinoamérica en reportar casos de RAM en el año 2003. Posteriormente en el 2005, Argentina y Colombia reportaron otros casos de resistencias y hasta la fecha todos los países de Latinoamérica y el mundo evidencian RAM en forma creciente, mostrando que es una problemática a nivel mundial (13). En Ecuador se notificaron oficialmente los primeros casos de RAM en el 2010. Se trataba de una *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas, enzima que no permite la acción de los antibióticos tipo carbapenémicos. En el 2016 se describió por primera vez en Ecuador la resistencia a colistina movilizada por plásmido mcr-1 (9).

Actualmente, 44 Hospitales centinelas, entre los que se encuentra el Hospital de especialidades Eugenio Espejo (HEEE), realizan la vigilancia RAM, los mismos que están divididos en las nueve zonas administrativas del país (13). En el 2019 se socializó el Reporte de Datos de RAM en Ecuador 2014-2018, elaborado por el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) y la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica (DNVE) con el soporte del Centro Nacional de Referencia de Resistencia a los antimicrobianos (CRN-RAM), elaborado en el sistema informático WHONET por los profesionales en microbiología de los hospitales centinela (13).

En el documento se describe la presencia de los principales genes de resistencia hallados en establecimientos de salud del Ecuador. Predomina la resistencia por KPC (denominada así porque fue encontrada por primera vez en *Klebsiella pneumoniae*). Entre los genes identificados se encuentran: NDM (*New Delhi metallo-beta-lactamase*), VIM (*Verona integron-encoded metallo-beta-lactamase*), IMP (resistente al antibiótico imipenem); los genes VAN-B que confieren resistencia a la vancomicina; MCR-1 que permite que la bacteria resista a la colistina, y CTX-M, cuya enzima betalactamasa de espectro extendido (BLEE) es la resistencia microbiana más común y de importancia en salud pública en Ecuador (13).



El microorganismo sujeto a vigilancia de RAM que se ha reportado en mayor porcentaje a partir de los aislados de los servicios hospitalarios registrados por el CRN-RAM - INSPI, es *Escherichia coli* con más del 50%, seguido por *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Además, existen otros microorganismos resistentes que se han reportado en menores porcentajes como: *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis*, *Serratia marcescens*, etc. (13).

En Ecuador la resistencia a colistina, transmitida por un plásmido, se describió en el año 2016 (1), de ahí en adelante se han presentado innumerables nuevos casos que no han sido publicados. Al respecto es muy importante mencionar que, a partir del 15 de enero del 2019, la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario -Agrocalidad, mediante resolución 003, resolvió prohibir la fabricación, formulación, importación, comercialización, registro y uso de productos que contengan el ingrediente activo colistina (polimixina E) o cualquiera de sus sales como parte de su formulación, para uso o consumo animal. Esta prohibición aplica para empresas importadoras, exportadoras, comercializadoras de productos farmacológicos que contiene colistina como parte de su formulación (14).

Por otro lado, el Plan Nacional para la prevención y control de la resistencia antimicrobiana 2019-2023 de Ecuador (2), que se oficializó mediante Acuerdo Ministerial 00011-2019 (15), mantiene el control externo de los laboratorios de microbiología y el reporte de cepas de notificación. Al momento, no se han publicado intervenciones de ningún tipo realizadas en el marco de este Plan Nacional.

Durante más de dos décadas, la región de las Américas ha realizado varios esfuerzos para obtener datos fiables y confrontar la RAM desde una perspectiva de salud pública, sin embargo, esos esfuerzos deben intensificarse si queremos tener un impacto positivo ahora que inclusive todos los países de la región han sufrido un gran impacto por la pandemia de SARS-CoV-2 donde se estima que tres cuartas partes de los pacientes con COVID-19 recibe tratamiento antibiótico lo cual supera la co-infección estimada en estos pacientes (16,17).



En Ecuador, no existe la especialización médica en Infectología, no se brinda capacitación adicional sobre RAM y BPP para la habilitación profesional y los profesionales en ejercicio no reciben capacitación en este tema por parte de la autoridad sanitaria. Por otro lado, los programas PROA no se han conformado en la mayoría de instituciones públicas; los PROA que existen carecen, en su mayor parte, de personal especializado, además no se lleva a cabo ningún control de sus actividades que permita conocer los logros alcanzados.

Para resumir, la RAM en Ecuador es un problema creciente, para el cual se han implementado escasos planes y normas que se encuentran en ejecución incipiente. No hay registro de planificación o seguimiento de intervenciones en el ámbito educativo que promuevan una capacitación sobre RAM y buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos por parte de la autoridad y los gestores sanitarios

1.1.2 Resistencia a los antimicrobianos en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo

El 27 de febrero del 2017 la OMS publicó la primera lista de patógenos prioritarios resistentes a los antibióticos, lo hizo con el fin de promover la investigación y desarrollo de nuevos antibióticos. En la lista se puso énfasis en las bacterias gramnegativas multirresistentes. Esta lista se divide en tres categorías con arreglo a la urgencia en que se necesitan los nuevos antibióticos: prioridad crítica, alta o media. Los criterios utilizados para elaborar la lista fueron: el grado de letalidad de las infecciones que provocan; el hecho de que el tratamiento requiera o no una hospitalización larga; la frecuencia con que presentan resistencia a los antibióticos existentes cuando infectan a las personas de las comunidades; la facilidad con la que se transmiten entre animales, de animales a personas y entre personas; si las infecciones que provocan pueden o no prevenirse (por ejemplo, mediante una buena higiene y vacunación); cuántas opciones terapéuticas quedan; y si se están investigando y desarrollando nuevos antibióticos para tratar las



infecciones que causan (18). El grupo de prioridad crítica incluye las bacterias multirresistentes que son especialmente peligrosas en hospitales, residencias de ancianos y entre los pacientes que necesitan ser atendidos con dispositivos como ventiladores y catéteres intravenosos. Entre tales bacterias se incluyen las siguientes: *Acinetobacter*, *Pseudomonas* y varias enterobacteriáceas como *Klebsiella*, *E. coli*, *Serratia*, y *Proteus*. De los microorganismos aislados en el HEEE, a la prioridad crítica pertenecen del 37 al 38% de aislamientos, según datos no publicados de la institución.

El área de Microbiología del Laboratorio de Análisis Clínico informa semestralmente la cartilla de resistencia de los microorganismos aislados en el HEEE, con el objetivo de aportar a la elección del antibiótico ideal en función de la epidemiología local. Se convoca a todos los médicos prescriptores del hospital, sin embargo la convocatoria no siempre ha sido acogida y en general se ha contado con aforos muy limitados.

En el año 2015, los principales microorganismos aislados en pacientes hospitalizados fueron *Escherichia coli* (30%), *Klebsiella pneumoniae* (17%), *Staphylococcus aureus* (8%), *Staphylococcus epidermidis* (8%) y *Pseudomonas aeruginosa* (8%). Los servicios con mayor número de microorganismos aislados fueron: 26% Urgencias, 19% Terapia Intensiva, 9% Medicina Interna, 7% Unidad de quemados y cirugía plástica. Ese año se presentó en el hospital el primer aislamiento de una cepa resistente a colistina en *Klebsiella pneumoniae* y no se reportaron aislamientos de *Staphylococcus aureus* resistente a vancomicina. En cuanto a *Pseudomonas aeruginosa* el 39% presentaba resistencia a ciprofloxacina.

En el 2016, los servicios con mayor número de aislamientos se mantuvieron igual que el año anterior, y en cuanto a las bacterias multirresistentes aisladas se evidenció resistencia a colistina en *Escherichia coli* además de la ya existente en *Klebsiella pneumoniae*; se evidenció en *Staphylococcus aureus* 19 a 23% de resistencia a oxacilina y *Pseudomonas aeruginosa* mantuvo el mismo porcentaje de resistencia a ciprofloxacina que el año anterior. La información reposa en los archivos del Laboratorio de Análisis Clínico del HEEE.



En los años subsiguientes se han presentado brotes de KPC que han sido confirmados por Biología molecular; un brote que preocupó fue el de *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli* y *Acinetobacter baumannii* resistentes a colistina, que se presentaron precisamente en los servicios con mayor número de aislamientos que suelen ser Medicina Interna y Terapia Intensiva, y cifras similares se presentaron durante el año 2017 al 2019.

Existe la probabilidad de exacerbación de la RAM como otro efecto de la pandemia de COVID-19, por ejemplo, infección bacteriana secundaria entre pacientes con COVID-19. Un metaanálisis que involucró a 154 estudios y más de 30 000 pacientes reveló que el 74,6 % de los pacientes con COVID-19 recibieron antibióticos, en forma significativamente más elevada que la prevalencia estimada de coinfección bacteriana (17). Otro estudio sobre pacientes hospitalizados con COVID-19, reveló que el 72 % (1450/2010) de los pacientes recibieron antibióticos, pero solo el 8 % (62/806) tenían coinfecciones bacterianas o fúngicas (19). En el HEEE, en el año 2020 y 2021 se presentaron algunos cambios debido a que el Hospital se convirtió en Hospital COVID-19, inicialmente la RAM se redujo globalmente, pero a finales de año 2020 la RAM empezó a manifestarse de nuevo en pacientes con complicaciones por COVID 19 en Neumología, Medicina Interna y Terapia Intensiva especialmente.

La cartilla acumulada del año 2020 demuestra un aumento sostenido de RAM sobre todo en *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter baumannii*, en datos presentados por Dra. Margarita Galarza y personal del Laboratorio de Análisis Clínico del HEEE, los que se incluyen en la Figura 1.



Figura 1. Análisis acumulado de resistencia antimicrobiana en el periodo 2020

		HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO																												
		ANALISIS ACUMULADO DE LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN EL PERIODO 2020																												
TIPO DE MUESTRA	MICROORGANISMOS	N° de cepas	Penicilina	Oxacilina	Ampicilina	Ampicilina/Sulbactam	Piperacilina/Tazobactam	Cefuroxima	Cefotaxima	Ceftazoxima	Ceftazidima	Cefepime	Meropenem	Imipenem/D	Gentamicina	Amikacina	Gentamicina alta	Estreptomicina alta	Ciprofloxacino	Levofloxacino	Trimetoprim/Sulfametoxazol	Nitrofurantoina	Fosfomicina	Eritromicina	Clindamicina	Vancomicina	Linezolid	Tigeciclina		
O R I N A	<i>Escherichia coli</i>	Amb	486	(-)	(-)	67	55	(-)	30	25	34	22	22	0	(-)	15	1	(-)	(-)	50	(-)	54	12	6	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
		Hos	581	(-)	(-)	76	63	(-)	32	30	34	30	30	1	(-)	18	1	(-)	(-)	47	(-)	60	12	7	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	148	(-)	(-)	R	76	(-)	61	60	60	60	60	30	(+)	45	11	(-)	(-)	52	(-)	53	62	8	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
	<i>Enterococcus faecalis</i>	34	3	(-)	6	(-)	*	*	*	*	*	(-)	(-)	*	*	49	35	24	21	*	18	(-)	(-)	*	0	7	(-)			
	<i>Proteus mirabilis</i>	23	(-)	(-)	40	15	(-)	30	25	25	25	25	0	(-)	30	0	(-)	(-)	35	(-)	67	R	30	(-)	(-)	(-)	(-)	R		
	Complejo <i>Enterobacter cloacae</i>	17	(-)	(-)	R	R	(-)	67	27	20	27	24	7	(+)	14	0	(-)	(-)	14	60	27	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	15	100	47	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	22	(-)	(-)	(-)	27	29	74	(-)	(-)	(-)	(-)	0	0	(+)		
S A N G R E	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	139	99	30	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	49	(-)	(-)	(-)	60	(-)	85	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1	0	(+)	
	<i>Escherichia coli</i>	117	(-)	(-)	(-)	69	13	(-)	(-)	39	39	39	1	1	22	0	(-)	(-)	50	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	82	(-)	(-)	R	81	65	(+)	(-)	76	76	76	53	51	66	21	(-)	(-)	65	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
	<i>Staphylococcus aureus</i>	74	88	15	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	2	(-)	(-)	(-)	9	(-)	98	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0	0	(+)
	<i>Staphylococcus hominis</i>	49	98	72	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	9	(-)	(-)	(-)	45	(-)	92	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0	0	(+)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	23	(-)	(-)	R	R	35	(-)	R	R	R	31	18	32	39	27	9	(-)	(-)	23	(-)	R	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	R	
R E S P I O S	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	170	(-)	(-)	R	68	57	(-)	(-)	64	64	64	46	47	53	26	(-)	(-)	55	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
	<i>Staphylococcus aureus</i>	75	89	12	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	4	(-)	(-)	(-)	9	(-)	100	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0	0	(+)	
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	63	(-)	(-)	R	R	65	(-)	R	R	58	42	66	65	39	5	(-)	(-)	64	(-)	R	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	R	
	Complejo <i>Acinetobacter baumannii</i>	56	(-)	(-)	R	36	39	(-)	(-)	98	98	98	98	98	95	(-)	(-)	(-)	97	(-)	(-)	R	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	<i>Escherichia coli</i>	49	(-)	(-)	(-)	71	30	(-)	(-)	53	53	53	10	11	28	4	(-)	(-)	46	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	Complejo <i>Enterobacter cloacae</i>	31	(-)	(-)	R	R	14	(-)	0	13	13	0	0	0	0	0	(-)	(-)	4	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
O T R A S	<i>Escherichia coli</i>	183	(-)	(-)	67	66	18	(-)	34	41	41	41	0	0	21	2	(-)	(-)	54	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	3	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	118	92	23	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	7	(-)	(-)	(-)	6	6	100	(-)	(-)	46	5	0	0	0		
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	84	(-)	(-)	R	62	43	(-)	(-)	57	57	57	31	31	38	10	(-)	(-)	43	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	25		
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	69	95	75	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	44	(-)	(-)	(-)	61	60	79	(-)	(-)	83	53	2	0	0		
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	62	(-)	(-)	R	R	41	(-)	R	R	31	18	28	30	31	9	(-)	(-)	28	(-)	R	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	R	
Complejo <i>Enterobacter cloacae</i>	56	(-)	(-)	R	R	36	(-)	(-)	54	50	38	9	9	31	7	(-)	(-)	33	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	32		

Método utilizado: CIM. Un aislado por paciente. INTERPRETACIÓN: Verde: resistencia de 0-30% Tomate: 31-70% Rojo: 71-100% de resistencia. R: resistencia natural. (-): no fue investigado. (*): No tiene eficacia clínica. Nitrofurantoina: Sólo debe emplearse en infecciones del tracto urinario.

Fuente: Área de Microbiología del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo

En el año 2021 se realizaron 11369 cultivos, en los que se encontraron 455 cepas de *Klebsiella pneumoniae* resistente a Carbapenémicos, tales datos reposan en el Área de Microbiología del HEEE.

El Programa de Optimización de uso de antimicrobianos (PROA) del Hospital está conformado por personal altamente calificado, sin embargo, sus funciones no tienen horas destinadas exclusivamente al PROA y su carga laboral es muy alta. El PROA desarrolló guías de tratamiento antibiótico empírico y dirigido en el año 2018, sin embargo, su difusión no llegó a todos los médicos prescriptores; por otro lado, el hospital tiene una alta rotación de personal por lo que los médicos que fueron capacitados muy probablemente ya no trabajan en el hospital. Si bien ha habido



capacitaciones aisladas sobre resistencia a los antimicrobianos, no las ha habido sobre buenas prácticas de prescripción y no se ha instaurado un programa educativo continuo que contenga dicha temática.

Por lo anteriormente expuesto, se observa que la RAM en el HEEE es un problema documentado, sobre el que no se han tomado acciones sostenibles tendientes a su control, ni al mejoramiento de la prescripción de antimicrobianos.

1.2 Optimización de uso de antimicrobianos

El descubrimiento e introducción de los antimicrobianos en la práctica clínica supuso uno de los mayores avances de la medicina, tanto por sus efectos directos en la curación de pacientes con infecciones, como por sus efectos indirectos, permitiendo el desarrollo de procedimientos terapéuticos (trasplantes, ventilación mecánica, tratamientos inmunosupresores, etc.) que están asociados a una alta probabilidad de aparición de infecciones graves (20). La expresión más llamativa del efecto positivo de los antimicrobianos se observó en los pacientes con infecciones graves (sepsis grave y shock séptico) en los que la utilización precoz de antibióticos adecuados se asocia a un beneficio muy marcado en términos de curación y reducción de la mortalidad. Sin embargo, es una preocupación reciente, el hecho documentado en distintos estudios que muestran que la calidad de su uso no es óptima y hasta el 50% de las prescripciones hechas en un hospital serían innecesarias o inapropiadas (2,21). El uso inadecuado de antimicrobianos tiene consecuencias a tres niveles: sobre el propio paciente; en el ecosistema, favoreciendo la selección de cepas resistentes; y a nivel económico (22,23). La mayor parte de las prescripciones inapropiadas resultan de un uso de antibiótico inadecuado, a dosis incorrectas, concentraciones no óptimas en el foco de infección, con duraciones demasiado prolongadas o cortas y sin desescalamiento a la vía oral, etc. Por ello se recomienda a nivel mundial que en estos temas se centren los programas de mejora (24). Por otra parte, entre las razones fundamentales del uso inapropiado están:



el conocimiento insuficiente en *Buenas prácticas de prescripción* (BPP) de antimicrobianos, un diagnóstico clínico incorrecto, una estimación epidemiológica del agente causal lejana a la realidad local, entre las principales (25–27). Las causas y las consecuencias del uso inapropiado de antimicrobianos tienen en el hospital su peor escenario posible y es en estos centros en los que se produce, como en ningún otro lugar, la principal consecuencia adversa del uso inapropiado de antimicrobianos: la muerte de pacientes con infecciones por bacterias multirresistentes adquiridas en el hospital, que no reciben tratamiento antimicrobiano apropiado (28).

En la Guía para la Implementación de un Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) a Nivel Hospitalario, publicada en 2016 por la Asociación Panamericana de Infectología, se menciona que *“el uso de antibióticos deberá entenderse no como una solución puntual para el paciente, sino como una responsabilidad de la salud pública”* (Asociación Panamericana de Infectología, 2016, pág. 63). Porque el buen uso de los antibióticos es una responsabilidad de todos, al igual que evitar la transmisión de bacterias multidrogaresistentes (29) haciendo uso de un adecuado lavado de manos por ejemplo.

En su concepto fundamental, el PROA se enfoca, entre otros, en el uso apropiado de antibióticos para ofrecer los mejores resultados clínicos, menores riesgos de efectos adversos, promover el costo-efectividad de la terapia, y reducir o estabilizar los niveles de resistencia bacteriana. La reducción de la selección de bacterias resistentes durante o al final del tratamiento, está asociada con resultados clínicos adversos y mayores costos, por lo que se ha convertido recientemente en una meta de gran importancia para cualquier PROA (16,29).

Los beneficios demostrados de los PROA son los siguientes: reducción en un 20 a 50% en el uso de antimicrobianos, reducción de costos, efectos adversos a las drogas, infecciones por *Clostridium difficile*, resistencia antimicrobiana y de las infecciones asociadas al cuidado de la salud, esto último debido al acortamiento de la internación y de las interacciones medicamentosas (29). Cualquier antibiótico, utilizado apropiada o



inapropiadamente, afectará la ecología bacteriana al ejercer presión selectiva y, por lo tanto, seleccionará resistencia en mayor o menor grado. Por ello, el uso racional de antibióticos se considera un factor determinante en la salud pública, lo que puede incluso reducir costos de tratamiento en varias patologías (29,30).

En el caso de pacientes que ingresan al hospital con infecciones severas, el PROA tiene mayor importancia ya que el clínico desconoce el agente etiológico y tendrá que escoger en forma empírica la mejor opción terapéutica. En este contexto, una de las metas de los programas PROA es impactar en la elección empírica adecuada de un antibiótico, para lo cual se requiere información periódica y consistente del ecosistema local y su comportamiento como la que se brinda en las cartillas de resistencia (29,31). El personal médico debería conocer la epidemiología institucional por servicios, los patrones microbiológicos y la prevalencia de resistencia de acuerdo con el microorganismo y el tipo de aislamiento, para poder alcanzar una mayor probabilidad de terapia apropiada (32). Para ello se requiere iniciar el tratamiento en el momento preciso, administrar las dosis apropiadas consistentes con los parámetros farmacocinéticas y farmacodinámicos (PK/PD), y realizar cambios en el tratamiento de acuerdo con la respuesta clínica y los resultados microbiológicos (16).

El tratamiento dirigido, una vez que se ha obtenido el reporte microbiológico, deberá ser ajustado, generalmente reduciendo el espectro antimicrobiano, en algunos casos cambiando el esquema completo. Por ejemplo, de un antibiótico con espectro anti-Pseudomonas a otro que no tenga este espectro cuando el patógeno es una enterobacteria, o retirar la cobertura de Gram positivos o antifúngicos cuando se documenta la presencia de Gram negativos como único agente etiológico de determinada infección (16). La creación de guías de tratamiento empírico y dirigido, será un aporte valioso para los médicos y la institución, pero especialmente para el paciente (29,32).

Los Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA) son relativamente nuevos en América Latina comparados con otras regiones (como Australia, EEUU y Europa). Hasta fines del 2017, algunos hospitales habían comenzado a implementarlos como iniciativas individuales, no como una política de estado que obedezca a mandatos



de los respectivos Ministerios de Salud (33). En Ecuador, a partir del año 2019 se estableció legalmente el Plan Nacional contra la Resistencia a los antimicrobianos, a la fecha no se ha documentado sus intervenciones.

La capacitación sobre el uso apropiado de los antimicrobianos suele ser muy limitada, debido al bajo número de miembros del equipo PROA, poco estímulo institucional, escasos recursos para difusión de información, etc., predomina la educación incidental por sobre las actividades educativas programadas y estructuradas (33,34), y es precisamente por ello que se requiere un estudio de Conocimientos Actitudes y Practicas que establezca la línea de base para intervenciones futuras.

El costo de la inacción sobre optimización de uso de antimicrobianos es incalculable, porque se evidencia directamente en el aumento de mortalidad hospitalaria. Como se ha mostrado en párrafos previos, se requiere con vehemencia optimizar el uso de antimicrobianos y para ello las políticas públicas deben apoyar la gestión del PROA hospitalario, para que éste pueda incidir sobre el uso de antimicrobianos. Un programa educativo sobre esta temática que se aplique de forma continua y sea sostenible, sin duda tiene el potencial para generar cambios favorables a largo plazo.

1.3 Impacto de intervenciones educativas en Resistencia antibiótica y *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos*

En la 144 reunión del Consejo Ejecutivo de la Organización Mundial de la Salud para tratar el tema de Seguridad del Paciente (Organización Mundial de la Salud, 2018) se especifica:

La prevalencia de infecciones contraídas en establecimientos sanitarios en poblaciones heterogéneas de pacientes es aproximadamente del 7,6% en los países de ingresos altos y del 10% en los países de ingresos bajos y medios, según datos procedentes de varios países. Por otra parte, se calcula que la probabilidad de fallecimiento es un 64% mayor



en las personas infectadas por *Staphylococcus aureus* resistente a la penicilina que en las infectadas por una cepa no resistente.

Además se indica que en Europa y Estados Unidos, las infecciones por microorganismos resistentes a antimicrobianos cada año acaban con la vida de al menos 50 000 personas (35).

Las posibles causas de la RAM son múltiples, una muy importante es el uso inapropiado de antibióticos por parte de los profesionales médicos, y para muchos ésta es considerada como una de las principales causas sanitarias del desarrollo de resistencia microbiana a los antibióticos (36,37).

En razón de esto, se han realizado múltiples investigaciones de mayor o menor complejidad. Varios autores coinciden en que existen considerables necesidades de formación y educación no satisfechas para los médicos en el área de la prescripción de antimicrobianos (38,39). Alothman et al. (2016), por ejemplo, aplicaron una encuesta transversal a médicos especialistas en enfermedades no infecciosas, en este estudio el 81% de los participantes creía que el uso de antibióticos ampliamente difundidos y las opciones empíricas inadecuadas eran importantes causas generales de RAM. Sólo la mitad de los encuestados pensaron que la restricción de antibióticos es una intervención útil para disminuir la RAM, sin embargo los médicos creían que las intervenciones educativas eran la forma más útil y efectiva de mejorar los patrones de prescripción para así disminuir la RAM (39). En otro estudio realizado por Baadani et al. (2015), un 47,6% creía que la terapia empírica inadecuada y el uso excesivo de antimicrobianos en entornos de atención médica eran los principales contribuyentes al aumento de la resistencia bacteriana, en el mismo estudio el 34,9% percibió a la educación médica en este tema como la intervención más efectiva para reducir la RAM, y el 44,8% no se sintieron seguros de su conocimiento para la prescripción antimicrobiana (40). Pero en ningún otro estudio se evidenció tanto la necesidad de educación sobre RAM y BPP como en el estudio realizado por García et al. (2011), en Perú, donde el 96% de médicos participantes en un estudio solicitaron capacitación pues atribuyeron a la falta de



entrenamiento los déficits de prescripción adecuada (41), este estudio supero al de Srinivasan et al. (2017), en el que 90% requería capacitación en BPP (38).

Resulta interesante también conocer que los médicos perciben que uno de los factores que contribuyen al uso inapropiado de antibióticos es la presión que reciben de parte de los pacientes, un 72% en la comunidad y 50% en el ámbito hospitalario según García et al. (2011) (41).

Por su parte, Bai et al. (2016), estudiaron los conocimientos sobre antibióticos de 761 médicos, sobre la base de una puntuación completa de 10, la puntuación media de conocimientos sobre los antibióticos fue de 6,29 (DE = 1,79). El análisis indicó que los médicos que trabajaban en el departamento de medicina interna, que eran médicos principales o que recibían educación continua sobre antibióticos, tenían un mejor conocimiento sobre antibióticos en comparación con los médicos que trabajan en los hospitales terciarios, secundarios o centros de atención primaria (42). En el estudio de Srinivasan et al. (2017), también se evidenció que los médicos de servicios quirúrgicos tenían menor entrenamiento que los de servicios clínicos (38).

El alcance de los conocimientos de los médicos sobre el uso de antibióticos se ha identificado como un factor clave que afecta el comportamiento de prescripción individual en la práctica clínica (42,43). Estudiantes de medicina de último y penúltimo año de países desarrollados, se han concientizado de la necesidad de mayor entrenamiento en prescripción de antibióticos al saber que tienen vacíos de conocimiento en ésta área (44,45), estudiantes de enfermería también han sido objeto de estudio en éstos temas (46).

Las intervenciones educativas sobre prescripción de antibióticos tienen alto impacto como lo demostraron Persell et al. (2016), y Meeker et al. (2017), en sus investigaciones sobre tratamiento para patología respiratoria aguda. En el estudio de Persell la prescripción de antibióticos no apropiados disminuyó del 24.7% al 5.2% tras la intervención. En el estudio de Meeker el promedio de prescripción antibiótica disminuyó de 24.1% al inicio de la intervención a 13.1% al final de la misma (47,48).



La población en general también ha sido investigada sobre su conocimiento de RAM, porque es indudable que un mejor conocimiento contribuiría también a evitar la dispersión de la resistencia a los antimicrobianos y en este grupo en particular a evitar la exigencia del tratamiento a su médico (49–51).

En los programas PROA se recomienda la capacitación formativa continua en el uso de antibióticos, que sea evaluable y esté dirigida al menos a los prescriptores más relevantes, incluyendo especialistas en formación. Además se recomienda priorizar las actividades encaminadas a la resolución de casos prácticos y la toma de decisiones (33). Se recomienda adicionalmente, en un nivel avanzado, integrar herramientas de *E-learning* (educación virtual a distancia mediante canales electrónicos, utilizando aplicaciones digitales) para el fortalecimiento continuo del equipo (29).

La necesidad de adquirir practicas adecuadas respecto a RAM y *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* se hace imprescindible en todo el mundo, como una medida de salud pública a ser tomada en cuenta por todos los países miembros de la OMS (52,53). En varios países se ha levantado una línea de base para conocer los principales problemas sobre temas relacionados a la RAM, por ejemplo en India se evidenció que el 69% de los médicos encuestados recibió educación formal sobre prescripción de antimicrobianos en el pregrado y postgrado y el 88% admitió que no recibió ningún entrenamiento adicional durante su desempeño laboral (54).

Recapitulando, todas estas investigaciones evidenciaron la importancia que el prescriptor de antimicrobianos da a la capacitación (39–41,55), sin embargo en Ecuador, no hay un plan destinado a cubrir estas necesidades de aprendizaje a nivel de la autoridad sanitaria y tampoco en los comités PROA hospitalarios en caso de estar conformados, es por ello que la implementación de un programa continuo podría lograr cambios profundos y es absolutamente necesario.



1.4 ***E-learning*** para mejorar conocimientos actitudes y prácticas en Resistencia a los antimicrobianos y ***Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos.***

Segundo F.J García (2005, pág. 2) define al *E-learning* como:

"capacitación no presencial que, a través de plataformas tecnológicas, posibilita y flexibiliza el acceso y el tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adecuándolos a las habilidades, necesidades y disponibilidades de cada discente, además de garantizar ambientes de aprendizaje colaborativos mediante el uso de herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, potenciando en suma el proceso de gestión basado en competencias" (56).

No existe una definición estandarizada para *E-learning*; en un concepto amplio es "la instrucción entregada en un dispositivo digital como una computadora o dispositivo móvil que está destinado a apoyar el aprendizaje" (Ruth Colvin Clark, 2010, pág. 8) (57). Por su parte, Vaona Alberto et al. (2018, pág. 5), para realizar su metaanálisis, definieron el *E-learning* como "cualquier intervención educativa que es mediada electrónicamente a través del Internet."(58).

Por ello, se puede entender que el *E-learning* es un tipo de enseñanza online que permite la interacción del usuario mediante el uso de múltiples herramientas informáticas (59), además permite la difusión masiva de conocimiento y generalmente a un costo inferior a otras metodologías (60).

Algunas características que definen al *E-learning* son: permite el desarrollo de nuevos conocimientos y habilidades planeados con objetivos de aprendizaje definidos; se almacenan o transmiten en CD-ROM, memoria local interna o externa, o servidores en Internet o intranet; utiliza métodos de instrucción como ejemplos, práctica y retroalimentación; puede ser dirigido por un instructor (aprendizaje electrónico sincrónico) o diseñado para el estudio individual y a su propio ritmo (aprendizaje electrónico asincrónico) (57).



Los cursos de aprendizaje electrónico se imparten a través de dispositivos digitales, como computadoras y teléfonos inteligentes, utilizando palabras en forma de texto hablado, impreso o imágenes tales como ilustraciones, fotografías, animaciones o videos. Los cursos de *E-learning* suelen incluir tanto contenidos como métodos de instrucción que permiten a las personas aprender el contenido (57).

Richmond Helen et al. (2017, pág. 13), realizaron un metaanálisis y concluyeron que *“es probable que los métodos en línea sean tan efectivos como los métodos alternativos para capacitar a los profesionales de la salud en la práctica clínica”*. Finalmente, ellos encontraron evidencia de baja calidad con amplios intervalos de confianza (61).

Hay varios estudios en los que se ha aplicado con éxito la metodología *E-learning* para el aprendizaje de RAM y *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* (62–65) como análisis de costo efectividad (66), sin embargo ninguno de ellos ha contrastado en estos temas el efecto de la metodología en el aprendizaje con una diseño cuasi-experimental en un país en vías de desarrollo y de medianos ingresos como es Ecuador.

1.4.1 Barreras y oportunidades para el aprendizaje virtual en países en vías de desarrollo

El aprendizaje tradicional del personal de salud utiliza metodología presencial con talleres presenciales, complementados con guías de práctica, libros, manuales, etc., sin embargo, las metodologías basadas en internet parecen tener una efectividad similar a la de los métodos tradicionales, utilizan las mismas herramientas pero se realizan en el tiempo que el estudiante dispone porque están disponibles en plataformas asincrónicas (67). El aprendizaje presencial puede requerir una inversión económica elevada, tiene un alcance geográfico limitado y los aforos de los establecimientos suelen ser restringidos (68), lo cual se ha limitado aún más por la necesidad de distanciamiento social por Covid-19; además son por definición sincrónicos y el estudiante debe adaptarse a los horarios



definidos por la institución aun cuando la inversión de tiempo sea similar a la de métodos basados en internet (69), este punto particular en personal sanitario que labora en una institución es muy importante a la hora de decidir la metodología para su aprendizaje. Por otra parte, la capacitación basada en Internet (en línea) está creciendo en popularidad, y ofrece ventajas sobre los métodos de capacitación presencial, como el acceso desde un amplio rango de entornos, instrucción personalizada y contenido actualizado periódicamente, adaptabilidad a los horarios del aprendiz, etc. (70). Para los educadores, el *E-learning* también ofrece ciertas ventajas, por ejemplo: permite la verificación del uso de los contenidos y realizar evaluaciones de los aprendizajes con calificación automática (71). Las desventajas de este método podrían ser precisamente la ausencia física de un maestro, la incomunicación del alumno, y la falta de apoyo y competencia entre pares (68), así como un costo inicial alto en equipamiento. Todas estas desventajas se acentúan cuando se utilizan métodos en línea para desarrollar habilidades clínicas de alto nivel, donde el razonamiento clínico debe sustentar la competencia técnica (72); finalmente Grimmer Sommers et al. (2011, pág. 27) aseveran que *“la elección de los medios no debe ser más importante que los objetivos de aprendizaje del curso, y debe complementar en lugar de dictar los estilos de aprendizaje de los estudiantes”* (72).

Actualmente disponemos inclusive de juegos serios para la formación de profesionales de la salud, cuya efectividad está siendo investigada (73) y podrían sumarse a los múltiples recursos existentes para la educación *E-learning*.

En los países en vías de desarrollo existen numerosas barreras para la implementación de plataformas de aprendizaje en línea en ciencias de la salud. Varios estudios indican como las principales barreras a la falta de políticas y fondos, falta de conocimientos técnicos, infraestructura y equipamiento inadecuados que imposibilitan una adecuada conectividad a internet, ausencia de estrategias institucionales, resistencia al cambio, etc. (74,75).

Un estudio que investigó las barreras que afectan el éxito en la implementación del *E-learning* en las universidades de Arabia Saudita indicó que la dimensión de



infraestrutura y tecnología constituía la barrera más significativa según la percepción de los encuestados (76). Un estudio realizado en Alemania investigó la afinidad del personal sanitario y los pacientes de primer nivel, por el uso de tecnología para modificar uso de antimicrobianos, y encontró que la implementación de nuevas estrategias educativas digitales era una barrera en lugar de un aporte (77), en este ámbito no hay estudios en Latinoamérica.

Si esas mismas barreras pudieran ser salvadas, se convertirían en grandes oportunidades para que los países en vías de desarrollo tuvieran acceso a una educación de mejor calidad, investigación competitiva y desarrollo. Para ello se requiere apoyo de las autoridades nacionales e institucionales, dotación de infraestructura y equipamiento adecuado, así como personal capacitado en educación en línea, etc. (74,78) .

El estudio de Walsh et al. (2018), ejemplifica la posibilidad de este nuevo enfoque en Liberia, un lugar donde faltan médicos especialistas y capacitadores, donde los recursos son escasos y hay grandes distancias geográficas para acceder a un centro de educación presencial y a pesar de ello se hicieron grandes avances mediante en *E-learning* (78). El Ecuador tiene múltiples barreras de personal, infraestructura y equipamiento digital, pero trabaja en las oportunidades que la educación *E-learning* podría brindar al personal de salud que tanto lo necesita para mejorar sus competencias

1.5 La importancia de evaluar la praxis en un estudio CAP

“Un médico es un profesional altamente capacitado, necesitado de formación continua de por vida, que ante los problemas de salud es capaz de tomar rápidamente decisiones generalmente acertadas en condiciones de gran incertidumbre”

Juan Gérvas



El personal médico perdió mucho durante la pandemia de Covi-19 al igual que el resto del mundo, pero también ganó mucho precisamente por su alta responsabilidad en primera línea; independientemente de la edad del profesional éste tuvo que superar el miedo, enfrentar la incertidumbre, admitir que no sabía, ser resiliente, y reinventar el aprendizaje y el autoaprendizaje para continuar con su vocación de servir.

Somos conscientes de que existen fallas en el conocimiento que necesitan ser mejoradas, pero lo que más se necesita es entrenamiento práctico porque en la práctica hospitalaria es donde los médicos rinden el examen final a un costo muy alto para la seguridad de los pacientes si la respuesta es errada. En otras palabras, saber no basta, y saber es resolver problemas y cambiar prácticas habituales si se requiere.

Aprender es un acto intrínseco de cada persona. Ante las mismas oportunidades, escenarios y metodologías, las personas van a aprender cosas diferentes y de forma diferente, y no todo el mundo va a llegar a los mismos aprendizajes porque no todos parten del mismo bagaje de competencias (57,79).

Con respecto a las vías preferenciales de aprendizaje, la neurodidáctica nos ha mostrado por ejemplo que, si no hay conocimientos previos de algún tema, nuestro cerebro prefiere una fuente de aprendizaje de tipo audiovisual. Por otro lado, cuando dominamos un conocimiento, preferimos el lenguaje escrito para reforzar lo que sabemos y aquí la carga audiovisual tiene menos relevancia (79) Solemos pensar que vemos el mundo que nos rodea, pero el mundo que nos rodea al parecer está moldeado por aquello a lo que le prestamos atención.

En el escenario del aprendizaje del personal médico en funciones, la realización de un estudio que evalúe Conocimientos Actitudes y Prácticas (CAP), es utilizado para conocer lo que las personas piensan, creen y cómo actúan con relación a un tema específico (80), y permite disponer de una línea base para el diseño y la fundamentación de estrategias de intervención, que sirvan para orientar o focalizar esfuerzos educativos futuros, y que sean capaces de modificar comportamientos susceptibles de mejora (81).



Como lo describen Cabrera et al. (2004); Gumucio et al. (2011), las actitudes resultan de la confluencia de tres componentes: i) el cognitivo, que reúne información, experiencias, estereotipos y conocimientos, los cuales, pueden ser juicios positivos o negativos; ii) el afectivo, que combina sentimientos, emociones, valores, satisfacciones y aversiones y iii) el comportamental, mediado por las habilidades motoras, psíquicas, cognitivas, verbales y sociales (82)(83) .

Las Prácticas, frente al paciente en el caso de nuestro estudio, son el punto de convergencia de los dominios anteriores y se definen como la habilidad o experiencia que se adquiere con la realización continua de una actividad o destreza (83).

En este contexto es importante complementar la evaluación del nivel cognitivo de un estudio CAP con la evaluación de la práctica observada frente al paciente, para corroborar los hallazgos, partir de una línea base y programar futuras intervenciones. Es por esto, que en este estudio nos proponemos hacer una evaluación de conocimientos, actitudes y practicas con una evaluación previa y posterior a la intervención educativa, y además evaluar las prácticas de prescripción de antimicrobianos ejecutadas por los médicos participantes en el estudio antes y después de la intervención.

1.6 Consideraciones para la implementación de un programa de educación en personal sanitario.

Las intervenciones de tipo educativo son programas estructurados que tienen la finalidad de modificar capacidades cognitivas y/o prácticas. Para implementar un programa y que éste sea eficaz, es necesario considerar las complejidades del sistema hospitalario en el que se va a desarrollar, puesto que podría enfrentarse a múltiples barreras.



Existen dominios clave que deben tomarse en cuenta para efectivizar la implementación de un programa en el hospital; Geerligts L et al. (2018) identifica tres dominios generales que podrían influir en el proceso de implementación: sistema, personal e intervención (84).

A nivel del sistema, la carga de trabajo del personal y la falta de tiempo para la implementación suelen ser las barreras más frecuentes (85)(86). En un sistema con escasos de personal y alta rotación, una implementación puede ser interpretada como una nueva carga de trabajo para los empleados, por tanto, es imprescindible comunicar adecuadamente como la intervención en si misma o sus consecuencias directas o indirectas pueden aportar a reducir la carga laboral y optimizar el sistema.

La comunicación es un factor trascendente para implementar un proceso, sobre todo cuando se requiere la colaboración entre el personal de diferentes disciplinas (87). Una comunicación abierta y clara permite al personal sentirse seguro al informar incluso los problemas, y eso también aporta a una implementación exitosa (88).

Como es de suponer, lograr un cambio de cultura en el hospital puede ser un proceso muy difícil de lograr, sin embargo, cuando se cuenta con el apoyo del nivel gerencial, quienes son conscientes de la importancia del cambio, se genera un ambiente de confianza en todo el equipo (84). Se ha observado que cuando la implementación de un proceso se realiza como parte de la política o los estándares del hospital o de la autoridad sanitaria, se apoya a que el cambio sea duradero (89).

En el ámbito del personal, son las experiencias, motivaciones y creencias del personal involucrado las que inciden directamente en la implementación de una intervención. El compromiso y la motivación personal y colectiva, impactan directamente sobre el proceso de implementación. De ahí que una falta de confianza en la intervención se asocie con una falta de cumplimiento de las pautas de intervención (90).

Así como cuando el personal percibe que no requiere la capacitación, es menos probable que adopten los cambios requeridos para lograr la implementación completa



(91). Por ello una explicación adecuada al personal participante, que explique la necesidad de la intervención y logre el compromiso genuino del equipo nunca debe pasarse por alto.

Pace BK et al. (2002) describe que incluso en los casos en que la cultura general era positiva, los médicos individuales no siempre estaban abiertos a nuevas formas de hacer las cosas, en parte debido a sentimientos de pérdida de control en su rol, o sensación de que se vieron obligados a hacer cambios (91). Para combatir esto, varios estudios señalaron el impacto de compartir información sobre intervenciones exitosas para cambiar la moral del personal y generar una mayor apertura al cambio (92)(93).

Es muy importante lograr que el personal se sienta comprometido con el proceso de implementación (85,89). Para ello es fundamental que el personal conozca claramente los objetivos y el proceso de la intervención, además es necesario que el personal sea consciente de que la implementación conduciría a resultados positivos a largo plazo y que probablemente impliquen una reducción de la carga de trabajo, además y quizá más preeminente que la implementación incidirá positivamente en la seguridad del paciente (91,94).

En la comunicación del rol que cada participante tiene dentro de la intervención, es importante dejar claro que las acciones a tomar se encuentran dentro de su rol y no están fuera de sus propias competencias. Es importante que el personal tome conciencia que la intervención conduce a una mayor consistencia de su misma práctica, pues esta concientización lleva a un mayor compromiso y disminución del estrés en general (95).

En el nivel de intervención, sin lugar a dudas, intervenciones exitosas son aquellas que son fáciles de integrar y adaptar al sistema hospitalario existente y su propia forma de trabajo. Generalmente las intervenciones que son percibidas como simples y accesibles son más propensas para recibir un respaldo positivo y un mayor compromiso con el proceso de implementación (96).



Dentro de este ámbito, cuando los participantes se sienten seguros acerca de la evidencia y la justificación de la intervención, tienden a aumentar la motivación y el apoyo a la implementación (85,89).

El acceso y el tiempo para asistir a la formación, junto con disponibilidad de apoyo, suelen ser barreras importantes (97). Y es en este punto donde se pueden aplicar nuevas metodologías de aprendizaje que brinden una mejor adaptación a horarios y disponibilidad de tiempo del personal como lo son las metodologías asincrónicas basadas en el *E-learning*. Los beneficios del *E-learning* han sido reportados en términos de mayor accesibilidad a la educación, mayor autoeficacia, generación de conocimiento, costo eficacia, flexibilidad del alumno e interactividad. Sinclair et al (2016) sugiere que el *E-learning* es al menos tan efectivo como el aprendizaje con enfoque tradicional (98).

En el HEEE existe una alta rotación de personal asistencial y personal administrativo incluyendo el nivel gerencial. Esta situación hace que los proyectos a largo plazo no se mantengan y el apoyo al PROA fluctúe. El PROA está conformado por personal altamente calificado, sin embargo, sus miembros tienen alta carga laboral y no disponen de un horario exclusivo para sus funciones del PROA. Esto repercute en las actividades que realizan y los logros obtenidos. En este contexto es importante evaluar los dominios del HEEE para efectivizar la implementación de una intervención educativa.

Es innegable que la implementación de una intervención sobre optimización de uso de antimicrobianos pueda responder a una necesidad de salud pública mundial y apremiante. Es importante por tanto que pueda fácilmente integrarse en las actividades de los médicos, sin alterar su rutina diaria. Una forma de lograrlo es realizar la implementación con una metodología de fácil acceso, adaptable a las necesidades de los participantes, como es el *E-learning* y sus variantes.

Por lo anteriormente expuesto como parte de esta investigación se elaboró una propuesta de implementación para que el HEEE pueda implementarla según su conveniencia, contando con todo el apoyo del equipo asesor y docente vinculado a esta



investigación. La misma está dirigida a todo el personal médico del hospital, y con el apoyo del personal que conforma el PROA hospitalario, que permita que la implementación sea continua y sostenible.

En conclusión, el éxito de la implementación incluye factores del sistema, personales y de intervención que requieren ser analizados dentro del entorno hospitalario para reducir las posibles barreras y visibilizar los factores que apoyen el éxito del proceso. Además, se pretende que la implementación sea sostenible a largo plazo y para ello es imprescindible reconocer al personal como ese factor dinámico y central en el mantenimiento de la intervención. El *E-learning* pueden ofrecer una mayor adaptabilidad durante la implementación exitosa de un programa de educación en personal sanitario que frecuentemente adolece de alta carga laboral.



2 JUSTIFICACION Y OBJETIVOS

2.1 Justificación

Tradicionalmente el aprendizaje médico se hace por transferencia de conocimientos en una clase magistral y en la práctica junto al docente que desarrolla los procesos. Actualmente se aplican nuevas estrategias metodológicas basadas en *E-learning*, con el objetivo de optimizar la transferencia de conocimiento, el aprendizaje y las prácticas hospitalarias (59,60). No existe evidencia suficiente sobre la metodología educativa que tiene mejores resultados en la capacitación en médicos sobre temas de resistencia a los antimicrobianos y prescripción adecuada de los mismos, existen pocos estudios al respecto y lo que estos indican no es concluyente (99); la Universidad de Dundee, por ejemplo, desarrolló en 2018 un curso abierto masivo en línea del inglés *Massive Online Open Courses* (MOOC), para abordar la necesidad global de educación para apoyar la administración de antibióticos en países de ingresos bajos y medianos, este curso logró involucrar a participantes de varios países y complementó los métodos educativos tradicionales (100).

La capacitación sobre RAM y BPP abre la posibilidad de enriquecer el conocimiento correspondiente y contribuye a la solución de un problema de interés social y económico en el mundo (52,59). Se ha demostrado que las intervenciones educativas en médicos son herramientas efectivas para reducir la RAM. Varias metodologías han sido utilizadas, sin embargo, es importante conocer cuál es la mejor estrategia metodológica para abordar tan importante temática (55,60).

Actualmente en Ecuador, no se aplica una capacitación continua en RAM ni *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* por parte de la autoridad sanitaria, a pesar de que uno de los objetivos del Plan Nacional para la Prevención y Control de la Resistencia antimicrobiana es: “Mejorar la comprensión respecto a RAM a través de la



educomunicación” (15). El PROA local no cuenta con todos los recursos disponibles para diseñar e implementar una intervención educativa.

Con estos antecedentes se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Una estrategia metodológica educativa virtual será tan efectiva cuanto una intervención educativa presencial sobre resistencia a los antimicrobianos y uso apropiado de antimicrobianos en profesionales médicos de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito?

2.2 Objetivo general

Diseñar una intervención educativa sobre resistencia a los antimicrobianos y buenas prácticas de prescripción, implementarla en modalidad *E-learning* y presencial a médicos del Terapia intensiva y Medicina interna del Hospital Eugenio Espejo de Quito y comparar su efecto, para proponer una estrategia de educación continua para todo el personal.

2.3 Objetivos específicos

OE1: Diseñar los contenidos de la intervención educativa sobre resistencia a los antimicrobianos y *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos*, para implementarlos en forma *E-learning* y presencial.

OE2: a) Evaluar comparativamente la modalidad presencial y la modalidad *E-learning* asincrónica, para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas, antes y después de la intervención educativa.



b) Avaliar a prática de prescrição de antimicrobianos antes e depois de la intervención educativa en los servicios intervenidos en todos los casos de bacteriemia, neumonía, infección del tracto urinario y de piel de partes blandas.

OE3: Elaborar una propuesta de capacitación continua, con el objetivo de optimizar el uso de antimicrobianos en todos los servicios del Hospital Eugenio Espejo.

Hipótesis nula (HO)

La estrategia metodológica virtual no es capaz de mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y su uso adecuado en profesionales médicos del Hospital de especialidades Eugenio Espejo de Quito, aplicada de octubre 2020 a marzo de 2022.

2.4 Hipótesis alternativa

La estrategia metodológica virtual es mejor o no inferior que la presencial para el desarrollo de conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y su uso adecuado en profesionales médicos del Hospital de especialidades Eugenio Espejo de Quito, aplicada de octubre 2020 a marzo de 2022.



3 METODOLOGIA

3.1 Diseño de los contenidos de la intervención educativa sobre resistencia a los antimicrobianos y *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos*

Los contenidos del curso sobre Buenas prácticas de prescripción se generaron en base al Curso, previamente validado y difundido por la WHO y denominado: Administración de antimicrobianos: un enfoque basado en competencias (101).

Los capacitadores fueron profesionales con una amplia trayectoria en investigación y docencia en su campo, expertos en cada tema a desarrollarse; la capacitación de *Resistencia a los antimicrobianos* fue impartida por la Dra. Jeannete Zurita (Microbióloga Clínica) y Dra. Paulina Armas (Patóloga Clínica y Microbióloga), y la capacitación sobre *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* fue desarrollada por el Dr. Jorge Vélez (Especialista en Terapia Intensiva) y la Dra. Grace Salazar (Infectóloga).

Para guiar la decisión terapéutica empírica se presentó la cartilla de sensibilidad actualizada (segundo semestre de 2020) y elaborada por la Dra. Margarita Galarza, y se hizo entrega del *e-book* Enfermedades infecciosas 2021-2022 de la OPS (102), el cual adicionalmente se lo colocó en la plataforma Moodle junto a otra bibliografía de respaldo.

La intervención educativa fue diseñada sobre el fundamento de que la administración de antimicrobianos debía abordar la importancia de la adecuada valoración clínica para el diagnóstico inicial y la decisión terapéutica, y la necesidad de una re-evaluación clínica y revisión de datos de laboratorio para la modificación de antimicrobiano en una evaluación subsecuente. Así, la **elección empírica del antimicrobiano** se basó en la evaluación de la severidad de la infección, evaluación de cuadro clínico compatible con una infección, epidemiología local, resistencia bacteriana



en comunidad u hospital dependiendo de donde se sospecha el contagio, factores propios del paciente y su patología.

Por su parte, para **la elección del tratamiento dirigido** se planteó una re-evaluación clínica con el reporte microbiológico, donde se evaluaría el espectro, se comprobarían los efectos adversos del antimicrobiano para el paciente y se evaluaría la dosis, ruta y duración de la terapia, pudiendo la terapéutica mantenerse, escalar, desescalar o interrumpirse, dependiendo de cada caso.

Los contenidos del Curso de RAM y *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* se describen en el **Anexo 1**. Para RAM se crearon 5 clases y para BPP otras 5, todas de aproximadamente 45 minutos. La totalidad de contenidos fueron colocados en la plataforma Moodle, en formato audiovisual para la modalidad *E-learning*, junto con bibliografía de respaldo. Los mismos contenidos en formato powerpoint fueron utilizados por los capacitadores en la capacitación presencial. El tiempo de duración de cada encuentro presencial fue de aproximadamente cuatro horas, con un intermedio de 15 minutos.

3.2 Evaluación comparativa entre la modalidad presencial y la modalidad *E-learning* asincrónica

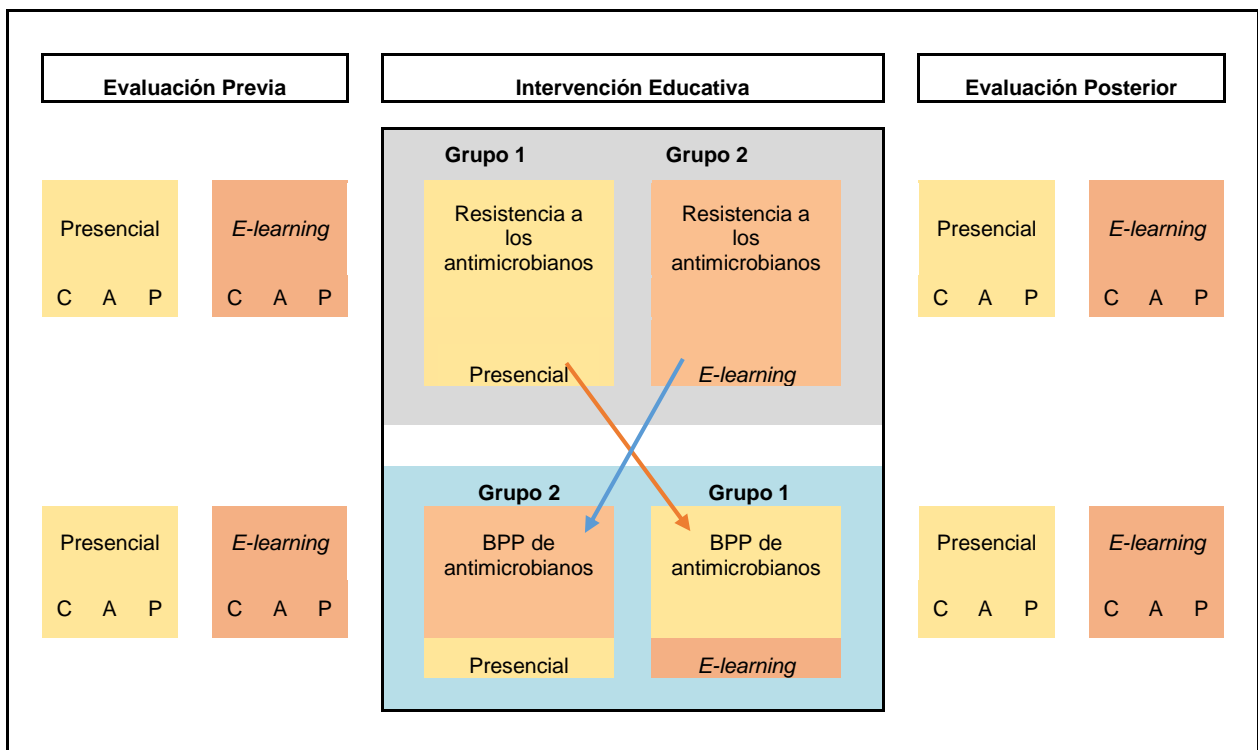
3.2.1 Diseño del estudio

El estudio propuesto en su fase de implementación y evaluación corresponde a un Estudio cuasi experimental crossover.

Es importante tener en cuenta que la ventaja de usar estudios cruzados permite estimar con mayor precisión el efecto de la capacitación y por lo tanto no es necesario reclutar tantos participantes. Las desventajas incluyen la dificultad para evitar los efectos

de arrastre (la influencia de la primera fase de la capacitación que "se arrastra" a la segunda fase) y el retiro de los participantes del estudio que complica la interpretación y el análisis.

Figura 2. Metodología para aplicar la implementación y evaluación del proyecto de investigación.



Legenda: C: ;A: ;P:

En la Figura No. 2 se describe cómo se realizó la intervención educativa. En un primer momento se realizó la capacitación sobre Resistencia a los antimicrobianos en el Grupo 1 de forma presencial, posteriormente en el mismo grupo se realizó la capacitación de *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* con metodología *E-learning*. Paralelamente, primero se realizó la capacitación sobre RAM en el Grupo 2 con metodología *E-learning*, posteriormente en este grupo 2, se realizó la capacitación de *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* con metodología presencial. De esta forma cada uno de los grupos intervenidos fueron capacitados en los dos temas, sin



embargo, la metodología aplicada para cada tema fue distinta, esto a su vez permitió contar con dos grupos homogéneos que fueron capacitados en un mismo tema con metodología distinta, lo que permitió contrastar los resultados de sus respectivas evaluaciones.

3.2.2 Definición de la población y detalle del cálculo del tamaño muestral

El Hospital de Especialidades Eugenio Espejo es uno de los hospitales públicos más grandes del país, tiene 434 camas y 592 doctores.

La población intervenida estuvo conformada por médicos de los servicios de Medicina Interna y Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, que fueron parte de dichos servicios durante el tiempo de aplicación de la capacitación. Si bien los médicos residentes asistenciales y posgradistas suelen estar sujetos a cambio de servicio o rotación hospitalaria, antes de iniciar la capacitación se verificó que dicho personal se mantuviera en el mismo servicio de mayo a julio 2021, es decir un mes antes y un mes después de la capacitación.

3.2.3 Sujeto y tamaño de la muestra

El Universo del presente estudio estuvo constituido por la totalidad de profesionales médicos que laboran en el hospital. El universo estuvo constituido por 592 médicos, que se dividen según su grado de formación como sigue: 263 médicos especialistas, 197 médicos residentes asistenciales y 132 médicos posgradistas.



3.2.4 Cálculo de la muestra

Al tratarse de un Diseño cuasi-experimental Pre y Pos evaluatorio sobre un universo finito, la muestra se calculó empleando muestreo simple para universo finito, partiendo de una población total de 592 médicos.

El impacto de una intervención educativa en el uso racional antibióticos para médicos fue reportada por Hoa et al. (2017) como de 28% (Hoa NQ¹, 2017, p.1) (103)

Donde:

$$n = \frac{Npxqxz^2}{(N-1)e^2 + pxqxz^2}$$

N= número total de médicos = 592

p = probabilidad de ocurrencia (28%) = 0.28

q = probabilidad de no ocurrencia (1-p) = 0.72

z = nivel de significación (95%) = 1,96¹

e = error de inferencia (10%) = 0.1

Reemplazando:

$$n = \frac{592 \times 0,28 \times 0,72 \times 3,84}{591 (0,01) + 0,28 \times 0,72 \times 3,84} = 68,56$$

¹ Hoa NQ (et al) Antibiotic prescribing and dispensing for acute respiratory infections in children: effectiveness of a multi-faceted intervention for health-care providers in Vietnam. Glob Health Action. 2017. p. 1.



El tamaño muestral mínimo requerido fue entonces de 69 participantes, sin embargo, para cubrir la probabilidad de pérdida de la muestra, se incrementó en un 10%, resultando entonces en una muestra efectiva de 76 participantes.

3.2.5 Criterios de inclusión

- Médicos de diferentes especialidades, cargos y etapas de formación que sean parte permanente o provisional de los servicios de Terapia intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo durante la etapa de aplicación de la intervención educativa.
- Médicos que firman el consentimiento informado.
- Médicos que cumplen con la totalidad de capacitación presencial y virtual.
- Médicos que completan las evaluaciones previas y posteriores a la capacitación.

3.2.6 Criterios de exclusión

- Profesionales de otras ramas de la medicina como paramédicos o enfermeros.
- Médicos que no firman el consentimiento informado.
- Médicos que no cumplen con la totalidad de la capacitación presencial y virtual.
- Médicos que realizan evaluaciones incompletas o inconsistentes.

3.2.7 Método de recolección de información mediante un cuestionario

De forma general se trabajó con fuentes de información primaria de las evaluaciones cumplimentadas por los participantes. El cuestionario fue una herramienta que nos permitió recabar información de una amplia gama de dominios que evalúan el



CAP de los participantes, inherente a cada uno de los módulos sobre los que se desarrolló la capacitación. El mismo cuestionario se aplicó antes y después de la capacitación. En el **Anexo 2** se incluye el cuestionario.

Las preguntas en general fueron cerradas, las únicas preguntas abiertas que posee el cuestionario fueron aquellas que conforman parte de la evaluación de satisfacción con el curso.

Las preguntas sobre conocimientos permiten al participante adentrarse en el tema, estas preguntas son de menor complejidad y se aplican con el objetivo de recabar información que implique únicamente los niveles de memoria considerados en la escala del conocimiento como ese recuerdo de materiales previamente aprendidos. Por otro lado, como nuestro objetivo fue sobre todo evaluar la práctica de prescripción, definida como la resolución de problemas con el conocimiento previamente adquirido (104), estas preguntas fueron las que entrañaron la mayor complejidad en el estudio.

Las preguntas centrales del cuestionario fueron adaptadas de los cuestionarios aplicados por García Coralith et al (2011) y Nair Mohit et al (2019) quienes evaluaron, percepciones, conocimientos, actitudes y prácticas sobre RAM y BPP en personal sanitario (41,105). Nair evaluó la confiabilidad interna obteniendo alfa de 0,75 equivalente a confiabilidad moderada.

El objetivo de la presente investigación no fue validar el cuestionario, sino estudiar una muestra extraída de una población, sin embargo, se puso especial atención en la cuidadosa estructura y redacción del cuestionario. Antes de su aplicación, la validez aparente se estableció mediante un panel de siete expertos (2 infectólogos y especialistas en enfermedades tropicales, 3 patólogos clínicos y microbiólogos, 2 epidemiólogos) que revisaron minuciosamente el cuestionario y concluyeron que mide los rasgos de interés al evaluar en cada pregunta: la adecuación, la pertinencia, así como comprensión de lenguaje, adaptabilidad al medio y exactitud de la traducción al español.



El cuadro de valoración de expertos se adjunta también en el **Anexo 2**. El cuestionario constó de las siguientes partes:

Portada: describió el título, el marco de aplicación del cuestionario, y el objetivo. En esta sección también se instruyó al participante sobre cómo responder, la fecha límite hasta la que debía ser auto administrado y finalmente se reforzó la confidencialidad de sus datos y respuestas.

Preguntas introductorias

Características sociodemográficas de los participantes: este tipo de preguntas permitieron describir globalmente al grupo de personas que contestó el cuestionario; incluyen el género, la edad, servicio, ocupación, años de experiencia.

Características del uso de antimicrobianos: estas preguntas fueron dirigidas al médico prescriptor para conocer la fuente habitual de información sobre antimicrobianos, percepción sobre el requerimiento de antimicrobianos y automedicación de los pacientes, y correlación percibida entre el tratamiento empírico y el reporte microbiológico.

Condiciones de los participantes al prescribir un antimicrobiano: aquí los participantes refirieron la frecuencia de uso, casos de uso, confianza al prescribir y explicación de uso al paciente.

Preguntas centrales para los objetivos de la investigación

Evaluación Módulo 1: Resistencia a los antimicrobianos

- a) Pregunta de percepción: aplicadas para evaluar la percepción del médico sobre los factores que contribuyen al desarrollo de RAM.
- b) Preguntas de conocimientos (6 preguntas): evaluaron el recuerdo de contenidos previamente aprendidos sobre RAM.



- c) Preguntas de actitudes (4 preguntas): evaluaron el sentir en acuerdo o desacuerdo respecto al rol como prescriptor y parte del problema de RAM.
- d) Preguntas de prácticas (5 preguntas): mediante las que se hace una evaluación profunda sobre las practicas realizadas por los participantes, ante el reporte de microorganismos con determinado patrón de resistencia, decisiones basadas en la lectura interpretada del antibiograma en casos frecuentes en hospitales.

Evaluación Módulo 2: *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos.*

- a) Pregunta de percepción: aplicadas para conocer la utilidad percibida de diferentes fuentes de conocimiento sobre BPP.
- b) Preguntas de conocimientos (6 preguntas): preguntas que evaluaron el conocimiento previo sobre uso, indicaciones y utilidad general de antimicrobianos.
- c) Preguntas de actitudes (9 preguntas): evaluaron acuerdo o desacuerdo respecto a varios puntos en el rol del prescriptor de antimicrobianos.
- d) Preguntas de prácticas (7 preguntas): que permitieron una evaluación profunda sobre las prácticas de prescripción realizadas por los participantes, resolución de casos clínicos que requirieron decisiones de mediana y alta complejidad frecuentes en hospitales.

Preguntas de percepción del curso

En este apartado, mediante tres preguntas abiertas y dos cerradas de escala, se evaluó la percepción del curso completo del participante y su rol en él. Permitieron en conjunto, recabar información sobre lo que gustó, lo que no gustó, lo que se puede mejorar para una intervención futura, así como cuantificar la opinión del éxito del curso y la autoevaluación del participante dentro del mismo con preguntas de escala.



3.2.8 Manejo de datos

De la información disponible se creó un registro de datos en una hoja de cálculo Excel diseñada para el efecto, para cada ámbito analizado, como se evidencia en el **Anexo 3** que corresponde a la Matriz de evaluación de capacitación presencial y virtual.

La información ingresada fue verificada por el investigador principal y se almacenará en un dispositivo electrónico durante al menos 5 años.

3.2.9 Análisis estadístico

En este proyecto se realizó la comparación de dos estrategias metodológicas educativas con pre y pos evaluación con grupo control.

Una vez construida y validada la base de datos, se procedió al análisis, para ello se utilizó el programa SPSS V22.0.

Para el análisis general de variables cualitativas se realizó análisis descriptivo como frecuencias y porcentajes, que se presentó como gráficos y tablas según corresponda.

Para el análisis general de las variables cuantitativas, se realizó un análisis descriptivo como medidas de tendencia central: media, mediana, moda, desvío estándar, error estándar, rango, varianza, que se presentaron en tablas o gráficos de dispersión, según corresponda.

Para análisis inferencial se utilizó la Prueba U de Mann-Whitney la Prueba W de Wilcoxon para las variables cuantitativas no normales.



3.3 Evaluación de la práctica de prescripción de antimicrobianos antes y después de la intervención educativa en todos los casos de bacteriemia, neumonía, infección del tracto urinario e infección de piel y partes blandas.

3.3.1 Definición de la muestra de la práctica observada.

Para llegar al paciente que tuvo una infección y que cursó su hospitalización en Medicina interna o Terapia intensiva, se partió de la lista de todos los reportes positivos de hemocultivo, secreción traqueal, urocultivos y cultivo de secreción de piel y partes blandas que fueron procesados en el laboratorio de microbiología del Hospital, durante los meses de mayo y julio de 2021 y que fueron de pacientes de los servicios intervenidos. A partir del reporte positivo, se indagó en la historia clínica digital la prescripción antimicrobiana empírica y dirigida registrada, junto con otros datos que permitieron evaluar el uso adecuado de la terapia antimicrobiana. La autoridad máxima del HEEE dio su aval para acceder a la información de la historia clínica digital y los datos de mantuvieron en todo momento en anonimato.

3.3.2 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

Se analizó la totalidad de cultivos positivos de sangre, secreción traqueal, urocultivo y cultivo de piel y partes blandas procedentes de pacientes que se estuvieron hospitalizados en los servicios de Medicina Interna y Terapia Intensiva del 1 al 31 de mayo de 2021 antes de la intervención, y todos los cultivos del 1 al 31 de julio de 2021 después de la intervención.

Criterios de exclusión:



No se analizaron reportes con resultados negativos o que tuvieran algún incidente preanalítico. Tampoco se analizaron las historias clínicas que tuvieron errores de identificación.

3.3.3 Manejo de datos

Para realizar la evaluación de la práctica observada, se levantó una matriz de “Evaluación de prescripción empírica y dirigida de antimicrobianos”, en la que se registró, en el lapso de un mes antes y un mes después, a todos los casos con reportes de antibiogramas positivos obtenidos de hemocultivos, cultivo de secreción traqueal, vía urinaria y piel-partes blandas. Se eligió este tipo de infecciones, debido a que contribuyen en un porcentaje importante a las infecciones asociadas a la atención sanitaria local y mundial. La matriz se encuentra en el **Anexo 4**.

Para mantener la confidencialidad de los pacientes, cada paciente recibió un código, mismo que se correspondía con el código en el reporte microbiológico. La información se mantuvo en todo momento bajo anonimato.

La matriz de “Evaluación de prescripción empírica y dirigida de antimicrobianos” contiene los siguientes acápites:

- **Datos del paciente:** código del paciente, sexo y edad.
- **Datos del reporte microbiológico:** fecha de entrega de muestra en el laboratorio, fecha de validación y liberación del reporte microbiológico, microorganismo identificado y resultados de pruebas de susceptibilidad a todos los antimicrobianos testeados.
- **Enfermedad actual:** motivo de consulta, antecedentes patológicos personales, patología que justifica la hospitalización y patología infecciosa adquirida durante su hospitalización.



- **Pruebas de laboratorio:** resultados de pruebas de función renal y hepática lo más próximas al inicio de la infección, y en el curso del tratamiento si se registró alguna alteración, resultado de procalcitonina de haber sido solicitado.
- **Datos de los antimicrobianos prescritos:** de todos los antimicrobianos se registró el nombre, dosis, fecha de inicio y de fin de tratamiento, antes del reporte microbiológico (tratamiento empírico) y después de recibir el reporte microbiológico (tratamiento dirigido) o desde cuando tuvieron acceso al reporte de la tinción de Gram con la cual se pudo rotar los antibióticos. Además, se incluyó: razón para desescalar, escalar o suspender el tratamiento.
- **Condición de egreso del paciente:** registra la fecha de alta o fallecimiento del paciente y alguna observación adicional que fue relevante para el análisis caso por caso, como por ejemplo la justificación clínica para dar o no dar tratamiento antibiótico registrada en la historia clínica.

3.3.4 Análisis de la matriz de evaluación de la prescripción de antimicrobianos.

Para evaluar las prácticas en los profesionales de salud participantes en la investigación, se utilizó la secuencia de decisiones impartidas en el curso, mismas que se basaron en los recursos educativos del Curso: “Administración antimicrobiana: un enfoque basado en competencias, WHO 2021”(101), que es la base de aprendizaje teórico para la prescripción adecuada, tanto empírica como dirigida.

El análisis de la elección del tratamiento, así como la dosis y duración del mismo se basó en la epidemiología local brindada a través de la cartilla de sensibilidad y resistencia del HEEE y el e-book de Tratamiento de las enfermedades infecciosas, OPS 2020-2022 (102), mismo que se proporcionó a todos los participantes.

Se registró como “No valorable” el tratamiento empírico o dirigido que no fue prescrito o continuado por fallecimiento el paciente.



Se registrará como Adecuado, aquel caso en el que se justificó y registró en la historia clínica que el paciente no requirió tratamiento antimicrobiano.

Las historias clínicas fueron identificadas con un código correspondiente al código del reporte microbiológico. Las historias clínicas fueron revisadas por la investigadora principal del estudio, quien registró la información en la matriz codificada “Evaluación de prescripción empírica y dirigida de antimicrobianos”, esta matriz fue revisada caso por caso por un equipo conformado por dos médicos: Infectóloga y microbiólogo; en los casos en los que sus respectivos resultados de análisis no concordaban, las fuentes de información fueron revisadas en una segunda ocasión por los dos expertos y se deliberó hasta llegar a un consenso final.

Para cada caso, tanto en el tratamiento empírico como en el tratamiento dirigido, se registró a manera de resumen lo siguiente:

- **Indicación de dar tratamiento**, registró la decisión de dar tratamiento antibiótico cuando el paciente tuvo una infección que lo ameritó.
- **Indicación de no dar tratamiento**, registró la decisión justificada por clínica y laboratorio para no dar tratamiento a un paciente que no presentó una infección.
- **Cobertura del microorganismo**, registró si el tratamiento antibiótico cubrió al microorganismo sospechado por epidemiología en el tratamiento empírico o al identificado por cultivo en el caso del tratamiento dirigido.
- **Espectro antibiótico**, registró si el espectro utilizado fue suficiente para el microorganismo sospechado o reportado.
- **Mayor espectro del necesario**, registró si el espectro antimicrobiano fue mayor al necesario para el microorganismo sospechado o reportado.
- **Dosis y duración de tratamiento**, registró si la dosis y duración del tratamiento administrado fue adecuada o no.



- **Uso racional de antibióticos**, registró la suma de indicación de dar tratamiento y no darlo en caso de justificación clínica y de laboratorio, cobertura adecuada del microorganismo, espectro antibiótico utilizado y dosis-duración de tratamiento.

3.3.5 Análisis estadístico

Para cada patología analizada, se analizó el chi cuadrado entre el antes y el después de la capacitación, tanto para el tratamiento empírico como para el dirigido, con un intervalo de confianza del 95% y un valor $p < 0.05$ para establecer diferencias con significancia estadística. Se analizó el Odds Ratio con un intervalo de confianza del 95% con un valor $p < 0.05$ para establecer diferencias con significancia estadística en el análisis de probabilidad de riesgo entre dos variables cualitativas

Se presentó además una tabla de diferencia de medias para la reducción de los antimicrobianos utilizados durante el tiempo de observación.

3.4 Elaboración de la propuesta de implementación de capacitación continua para el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.

La propuesta de implementación se elaboró en base a los resultados obtenidos en esta investigación; se propuso la mejor metodología posible, que permitirá a su vez, la máxima eficacia y adaptabilidad a las condiciones del hospital.

La propuesta se hizo con el objetivo de que la implementación se aplique en forma continua y sostenible de tal manera que genere cambios a largo plazo medibles en gestión y uso racional de antimicrobianos.

Cuando el Hospital dispusiera de las condiciones para implementar la capacitación propuesta, podrán contar con todo el apoyo de los expertos y contenidos elaborados en esta investigación. La propuesta se encuentra disponible en el **Anexo 5**.



3.5 Consideraciones éticas y de género

La Declaración de conflicto de intereses en el **Anexo 6**, y la Declaración de Confidencialidad de datos en el **Anexo 7**, describen las consideraciones éticas y de género aplicadas en el estudio.

El Comité de ética en investigación en seres humanos (CEISH) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, otorgó el Aval para la realización de la investigación mediante Oficio CEISH-883-2020 suscrito el 27 de noviembre de 2020 por el Dr. Iván Dueñas Espín, Presidente del CEISH, Acta que consta en el **Anexo 8**.

3.6 Consentimiento informado

En este proyecto de investigación se solicitó a todos y cada uno de los participantes en la intervención educativa que otorguen su consentimiento, una vez que fueron informados sobre las condiciones de la investigación, sus riesgos y beneficios; de lo contrario, no podrían participar en el proceso. En el **Anexo 9** se describe el Formulario de Consentimiento informado y el Consentimiento informado a aplicarse en los participantes.

El HEEE mediante Aval Institucional, suscrito por la Dra. Silvana Ramírez, Gerente del Hospital, autorizó la revisión de las historias clínicas y reportes microbiológicos de los pacientes al garantizar la confidencialidad de los individuos en relación con los registros médicos o fuentes de información a los que se autorizó el acceso como una fuente secundaria de información. El Aval se encuentra disponible en el **Anexo 10**.



FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO





4 RESULTADOS

4.1 Contenidos de la intervención educativa

Los contenidos de la intervención educativa fueron generados como presentación en power point para la capacitación presencial, y como video con audio incorporado para la modalidad *E-learning*. Los contenidos en total tienen una duración aproximada de 8 horas, 4 horas para RAM y 4 horas para BPP. Los links de los contenidos se encuentran disponibles en el **Anexo 1**.

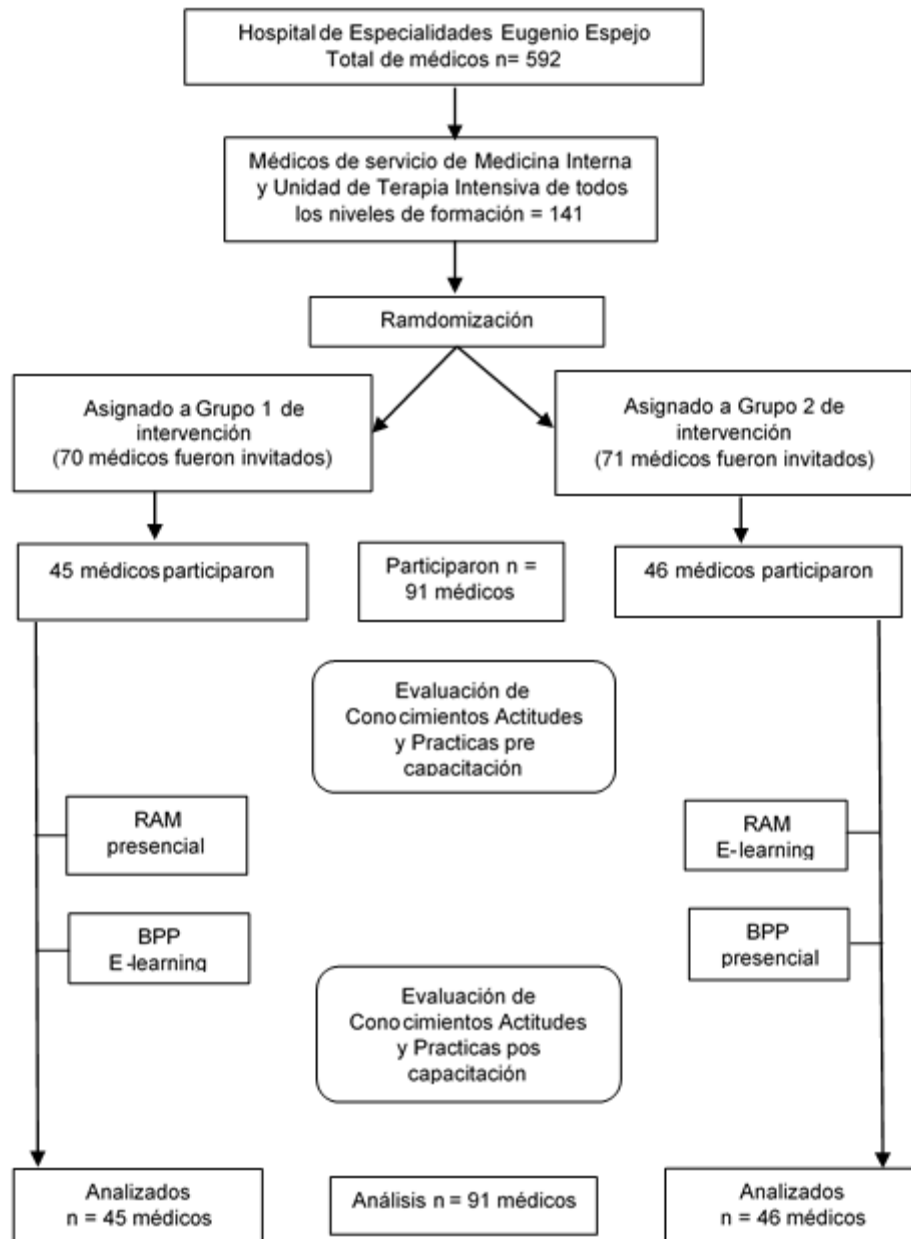
Para la capacitación *E-learning*, todos los contenidos fueron subidos a la plataforma Moodle. Cada participante pudo automatricularse en el curso Moodle con su código personal. Se les dio una semana para que pudieran revisar todos los contenidos y realizar la evaluación previa y posterior.

Para la capacitación presencial, se coordinó una sola sesión de 4 horas con un intermedio de 15 minutos; la capacitación se llevó a cabo en el auditorio del HEEE manteniendo todas las medidas de distanciamiento requeridas por la pandemia de COVID-19.

4.2 Evaluación comparativa de la modalidad presencial y la modalidad *E-learning* asincrónica, para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas

La intervención educativa se llevó a cabo durante el mes de junio de 2021, se aplicó a los médicos especialistas, residentes y posgradistas de los servicios de Medicina Interna y Unidad de Terapia Intensiva del HEEE.

Figura 3 Diagrama de flujo de participantes en la evaluación comparativa.



Fuente: Autora



4.2.1 Características sociodemográficas y percepción de uso de antimicrobianos en la muestra.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los participantes.

	n	%
Género		
Masculino	41	45,1
Femenino	50	54,9
Servicio		
Medicina Interna	49	53,8
Terapia Intensiva	42	46,2
Cargo		
Especialista	29	31,9
Residente	21	23,1
Posgradista	41	45
Edad (media ± DE)	32,4 ± 8,6 años	
Años de experiencia (media ± DE)	3,9 ± 5,1 años	

Fuente: base de datos

Elaborado por: los autores

La muestra estuvo conformada por un total de 91 médicos con edad media de 32,4 ± 8,6 años, de los cuales un 54,9% (n=50) eran del sexo femenino y el restante 45,1% (n=41) eran del sexo masculino. El 53,8% (n=49) de la muestra pertenecían al servicio de medicina interna, mientras que el 46,2% (n=42) eran del servicio de terapia intensiva. La mayor parte de los sujetos eran posgradistas y especialistas, representando un 45% (n=41) y un 31,9% (n=29), respectivamente. La media de años de experiencia de la muestra fue de 3,9 ± 5,1 años.



Tabla 2. Características del uso de antimicrobianos por los participantes

	n	%
Fuente habitual de información		
Información obtenida de otros médicos	2	2,2
Internet u otra plataforma en línea	73	80,2
Literatura proporcionada por representantes médicos	16	17,6
Pacientes piden la indicación de antibióticos		
Ninguno	9	9,9
Algunos	42	46,2
La mayoría	35	38,5
Todos	5	5,5
Pacientes recurren a la automedicación		
No	11	12,1
Si	80	87,9
Se relaciona el tratamiento empírico con el reporte microbiológico		
Nunca	1	1,1
Raramente	11	12,1
Frecuentemente	51	56,0
Muy frecuentemente	25	27,5
Siempre	3	3,3

Fuente: base de datos

Elaborado por: los autores

En cuanto a las fuentes habituales de información a las que recurren los médicos encuestados, se observó que el internet u otras plataformas en línea fueron el medio más frecuente con un 80,2% (n=73). Así mismo, se encontró que el 46,2% (n=42) de los médicos, afirmaron que algunos de sus pacientes solicitaban la indicación de antimicrobianos, y que el 87,9% (n=80) notificaron que sus pacientes recurrían a la automedicación. Finalmente, se observó que frecuentemente (56%; n=51) el tratamiento empírico indicado por el médico, se relacionaba con el reporte microbiológico.



Tabla 3. Prácticas referidas de los médicos encuestados al momento de prescribir un antimicrobiano.

	n	%
Prescripción de antibióticos		
Nunca	6	6,6
A veces	45	49,5
La mayoría de las veces	34	37,4
Siempre	6	6,6
Prescripción de antibióticos en resfriados		
Nunca	75	82,4
A veces	16	17,6
Consultar a colega		
Nunca	3	3,3
A veces	45	49,5
La mayoría de las veces	32	35,2
Siempre	11	12,1
Explicación al paciente sobre uso de antibióticos		
Nunca	2	2,2
A veces	18	19,8
La mayoría de las veces	34	37,4
Siempre	37	40,7

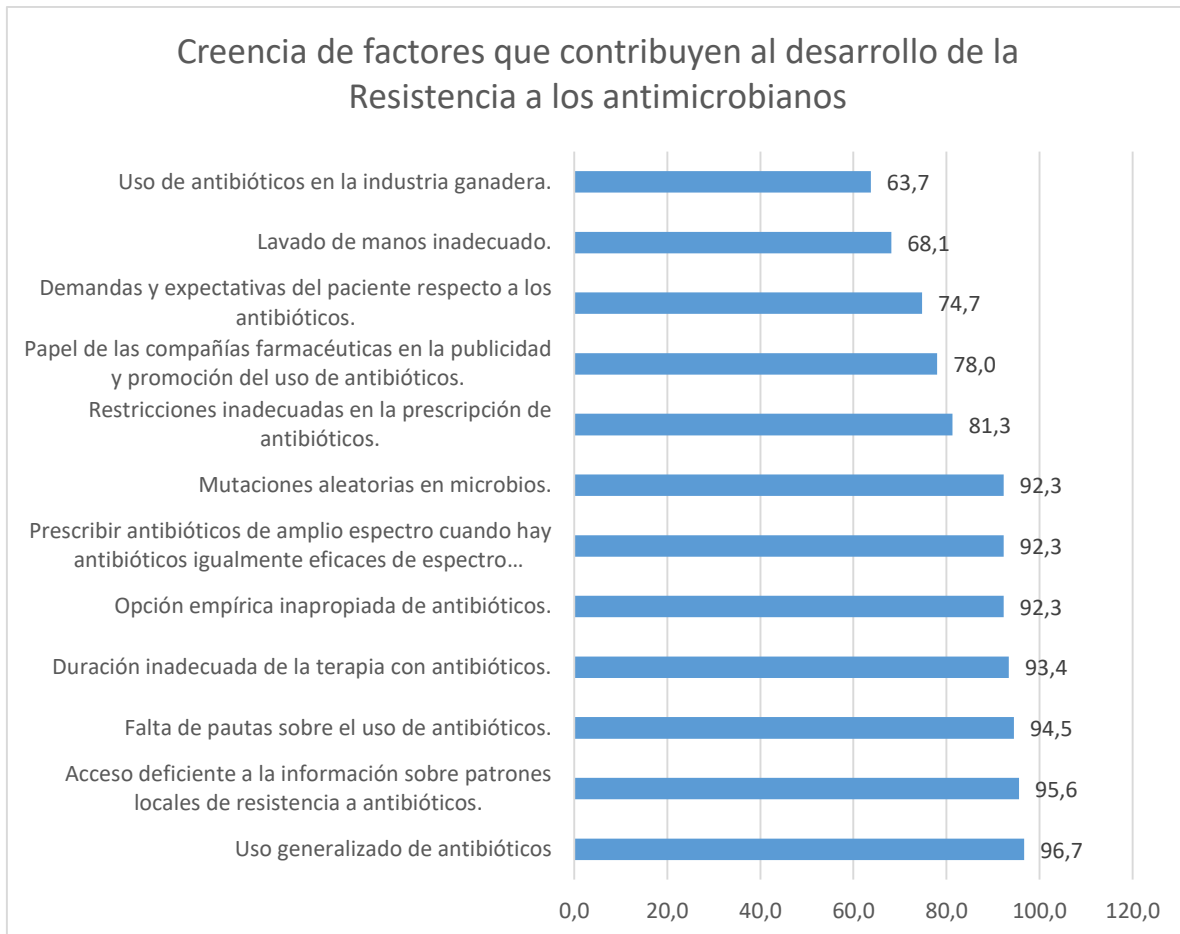
Fuente: base de datos

Elaborado por: los autores

De los 91 médicos encuestados, un 49,5% (n=45) afirmaron que solo a veces prescriben antibióticos a sus pacientes, mientras que un 37,4% (n=34) suelen prescribirlos la mayoría de las veces. Asimismo, el 82,4% (n=75) aseguraron que nunca han prescrito un antimicrobiano a pacientes que consultan por resfriados. El 49,5% (n=45) de la muestra informaron que a veces consultan a un colega, mientras que el 40,7% (n=37) y el 37,4% (n=34) explican siempre o la mayoría de las veces, respectivamente, acerca del uso de los antibióticos a sus pacientes.

4.2.2 Respostas centrais para los objetivos de la investigación

Figura 4. Factores que contribuyen al desarrollo de la Resistencia a los antimicrobianos.



Fuente: Autora

Al analizar los factores que contribuyen al desarrollo de la Resistencia a los antimicrobianos, los participantes creen que el uso de los mismos en la industria ganadera (63,7%) y el lavado de manos inadecuado (68,1%) son los que menos contribuyen.



Tabla 4. Percepción de fuentes de conocimiento sobre *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos*

Fuentes de conocimiento	Útil		Poco útil	
	n	%	n	%
Cursos de educación continua.	90	98,9	1	1,1
Guías de práctica clínica.	90	98,9	1	1,1
Contribución de especialistas (microbiólogos, infectólogos, etc.).	88	96,7	3	3,3
Datos recopilados a través de Internet	76	83,5	15	16,5
Contribución de pares (de la misma especialización).	70	76,9	21	23,1
Experiencia clínica previa.	47	51,6	44	48,4

Fuente: base de datos

Elaborado por: los autores

Al observar las fuentes de conocimiento sobre buenas prácticas de prescripción los participantes indican que los cursos de educación continua y las guías de práctica clínica son los más útiles con 98,9%, seguidos de la contribución de especialistas de especialidades relacionadas con 96,7%. Los datos recopilados de internet les resultan útiles en 83,5%, y los menos útiles resultan ser la contribución de pares 76,9% y la experiencia clínica previa 51,6%.



Tabla 5. Conocimientos, actitudes y prácticas referidas en relación a la resistencia a los antimicrobianos

Módulo 1						
Resistencia a los antimicrobianos						
	No. preguntas (min-max)	Presencial		E-learning		p*
		Mediana	(P25-P75)	Mediana	(P25-P75)	
Conocimiento	6					
Antes de capacitación	(1-6)	5	(5-6)	5	(5-6)	0,602
Después de capacitación	(2-6)	6	(5-6)	6	(5-6)	0,884
p**		0,097		0,259		
Actitudes)	4					
Antes de capacitación	(1-4)	4	(3-4)	3	(3-4)	0,017
Después de capacitación	(1-4)	4	(4-4)	4	(3-4)	0,345
p**		0,94		0,005		
Prácticas referidas	5					
Antes de capacitación	(0-5)	3	(2-4)	3	(2-4)	0,66
Después de capacitación	(1-5)	3	(3-4)	4	(3-4)	0,21
p**		0,59		<0,001		

Fuente: base de datos

Elaborado por: los autores

*Prueba U de Mann-Whitney

**Prueba W de Wilcoxon

Al evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas con relación a la *Resistencia a los antimicrobianos* en el grupo de participantes que recibió el módulo de manera presencial, no se observó diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes de antes y después de la capacitación. Sin embargo, en el grupo que recibió este módulo por vía virtual, se observó que el puntaje para las actitudes [3 (3-4) vs 4 (3-4); p=0,005] y las prácticas [3 (2-4) vs 4 (3-4); p<0,001], mejoró significativamente después de la



capacitación ($p < 0,05$). Por su parte, al analizar la diferencia de los puntajes obtenidos entre la modalidad presencial y la de *E-learning*, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el puntaje de actitudes de antes de la capacitación, siendo este mayor en la modalidad presencial en comparación con la modalidad virtual [4 (3-4) vs 3 (3-4); $p = 0,017$].

Tabla 6. Conocimientos, actitudes y prácticas en relación a las Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos.

Módulo 2						
Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos						
	No. preguntas (min-max)	Presencial		E-learning		p^*
		Mediana	(P25-P75)	Mediana	(P25-P75)	
Conocimiento	6					
Antes de capacitación	(1-6)	4	(4-5)	4	(4-5)	0,63
Después de capacitación	(2-6)	5	(4-5)	4	(4-5)	1
p^{**}		0,205		0,603		
Actitudes	9					
Antes de capacitación	(2-8)	6	(5-7)	6	(5-6)	0,89
Después de capacitación	(3-9)	7	(5-8)	7	(6-7)	0,87
p^{**}		0,001		<0,001		
Prácticas referidas	7					
Antes de capacitación	(0-7)	5	(4-5)	5	(4-5)	0,68
Después de capacitación	(2-7)	5	(4-5)	5	(5-5)	0,57
p^{**}		0,521		0,037		

Fuente: base de datos.

Elaborado por: los autores

*Prueba U de Mann-Whitney

**Prueba W de Wilcoxon



Al evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas con relación a las *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos*, se encontró que el puntaje de actitudes mejoró significativamente posterior a la capacitación en modalidad presencial [6 (5-7) vs 7 (5-8); $p=0,001$], mientras que, en modalidad virtual, se observó un aumento en los puntajes de actitudes [6 (5-6) vs 7 (6-7); $p<0,001$] y en el de prácticas [5 (4-5) vs 5 (5-5); $p=0,037$], siendo estos hallazgos estadísticamente significativos. No obstante, al comparar los puntajes entre la capacitación del módulo 2 en modalidad presencial y virtual, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$).

4.2.3 Respuestas de evaluación de la satisfacción del curso

Tabla 7. Satisfacción del participante con el curso, ¿Qué le gustó de este curso?

	n	%
Exposiciones didácticas de los docentes	22	24,2
Pertinencia y utilidad de los temas	20	22,0
Todo estuvo bien	17	18,7
Actualization de conocimientos	11	12,1
Aplicabilidad de conocimientos en práctica	9	9,9
Accesibilidad <i>E-learning</i>	7	7,7
Presencialidad	5	5,5

Fuente: base de datos

Elaborado por: los autores

Los participantes consideraron que las exposiciones fueron didácticas (24,2%) además de pertinentes y útiles en los temas tratados (22%), 12,1% indicó que le gustó la actualización que brindó y 9,9% resaltó la aplicabilidad que los temas tuvieron en la



práctica. Con respecto a la facilidad que representó la metodología *E-learning*, el 7,7% resaltó este hecho; por otro lado, el 5,5% apreció más que hubiera sido presencial.

Tabla 8. Satisfacción del participante con el curso, ¿Qué no le gustó de este curso?

	n	%
Todo estuvo muy bien	15	16,5
Hubo pocos ejemplos de casos clínicos	15	16,5
Hubo pocos ejemplos de lectura de antibiograma	6	6,6
Hubiera preferido que fuera todo presencial	9	9,9
Hubiera preferido que fuera todo <i>E-learning</i> por dificultad de horario	9	9,9
El curso fue muy corto	12	13,2
El curso fue muy extenso	4	4,4
Problemas de audio en una clase de <i>E-learning</i>	6	6,6
No responden	15	16,5

Fuente: base de datos

Elaborado por: los autores

Quando se consultó a los participantes sobre lo que no los satisfizo, el 16,5% ratificó que para ellos todo estuvo bien. Un porcentaje similar dijo que tuvieron pocos ejemplos de casos clínicos y el 6,6% extrañó más ejemplos de lectura de antibiograma. Por otro lado, el 9,9% hubiera sido presencial y un porcentaje igual hubiera preferido que todo fuera *E-learning*. Con respecto a la extensión del curso, el 13,2 % manifestó que fue muy corto y el 4,4% que fue muy largo. Un 16,5% opta por no responder esta pregunta.



Tabla 9. Sugerencias para mejorar el curso a futuro

	n	%
Analizar mas casos clínicos	16	17,6
Todo fue excelente	10	11,0
Repetir el curso con mayor frecuencia	9	9,9
Hacer más interactiva la plataforma moodle	9	9,9
Curso de mayor extensión y profundidad	9	9,9
Hacer mas talleres prácticos	7	7,7
Que se difunda a todo el personal del hospital	3	3,3
Aumentar temas relacionados	3	3,3
Elaborar guía de tratamiento local	2	2,2
Establecer horarios flexibles para presencial	2	2,2
No responden	21	23,1

Fuente: base de datos

Elaborado por: los autores

Las sugerencias de los participantes fueron variadas, el 17,6% sugiere que se analicen más casos clínicos, 9,9% solicita que se aplique de manera continua y con el mismo porcentaje se solicita que el curso sea más extenso y tenga mayor actividad en la plataforma Moodle. El 7,7% sugiere más talleres prácticos, y el 11% manifiesta que fue excelente y no expresa ninguna otra recomendación. 23,1% no responde.



Tabla 10. Evaluación y autoevaluación del curso en opinión del participante

	n	%	Promedio	mínimo	máximo
Evaluación total del curso					
Por debajo de las expectativas	0	0	0	1	3
Dentro de las expectativas	19	20,88	5,47	4	6
Por encima de las expectativas	72	79,12	8,28	7	9
Autoevaluación del desempeño del participante					
Por debajo de las expectativas	0	0	0	1	3
Dentro de las expectativas	21	23,08	5,43	4	6
Por encima de las expectativas	70	76,92	7,9	7	9

Fuente: base de datos

Elaborado por: los autores

En general, el 79,12 % opinó que el curso superó sus expectativas y el 20,88 % dijo que se encontró dentro de sus expectativas. Respecto de la autoevaluación del participante, el 76,92 % indicó que superó sus expectativas, el 23,08 % dijo que se encontró dentro de las mismas.

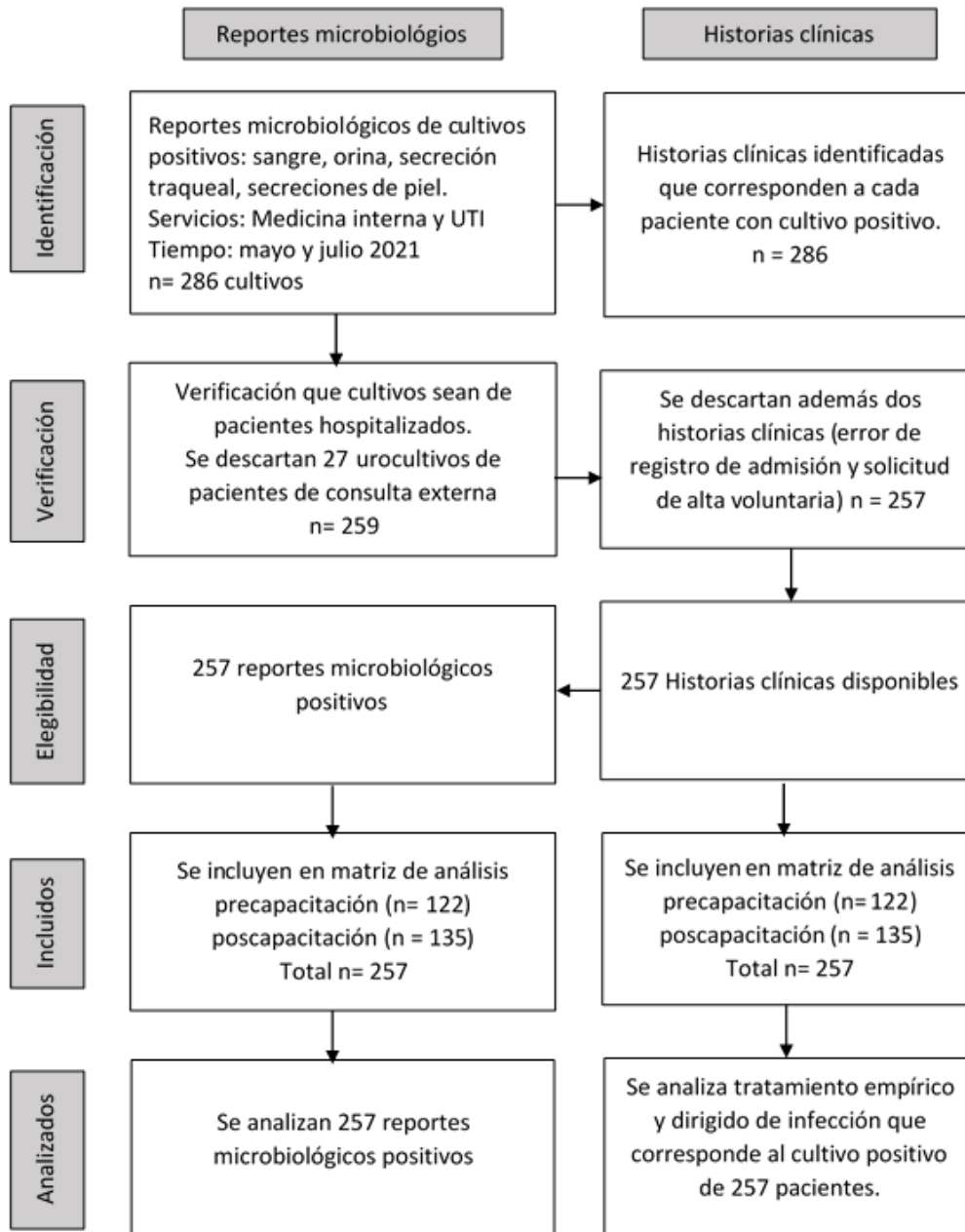


4.3 Evaluación de la práctica de prescripción de antimicrobianos antes y después de la intervención educativa

Se analizaron los reportes microbiológicos e historias clínicas de todos los pacientes que tuvieron un cultivo positivo en los temas analizados, y cuya hospitalización la cursaron en Medicina interna o Terapia intensiva, durante mayo y julio de 2021. No se analizaron las historias clínicas de dos pacientes, uno de ellos solicitó alta voluntaria antes de iniciar el tratamiento y el otro tuvo un error de identificación de historia clínica en el registro hospitalario. No se incluyeron a los pacientes cuya patología no fuera infecciosa. Los pacientes que fallecieron durante el tratamiento empírico o dirigido fueron incluidos en la matriz como “No valorable”.

La capacitación se realizó en el mes de junio de 2021. La evaluación de la práctica de prescripción antes de la capacitación se realizó del 1 al 31 de mayo de 2021, la evaluación de la práctica después de la capacitación se realizó del 1 al 31 de julio de 2021. En este contexto, es importante mencionar que los profesionales de salud participantes permanecieron en el servicio evaluado sin rotar, de mayo a julio de 2021, luego de este periodo los médicos posgradistas y residentes rotaron a otros servicios clínicos del mismo hospital y de otros hospitales de segundo o tercer nivel de atención en la ciudad de Quito.

Figura 5. Diagrama de flujo de evaluación de la práctica observada.



Fuente: Autora

Para la interpretación de las tablas se presentan las variables analizadas:



Indicación de no dar tratamiento, evalúa la decisión justificada por clínica y laboratorio para no dar tratamiento a un paciente que no presenta una infección.

Cobertura del microorganismo, evalúa si el tratamiento antibiótico cubrió al microorganismo sospechado por epidemiología en el tratamiento empírico o al identificado por cultivo en el caso del tratamiento dirigido.

Mayor espectro del necesario, evalúa si el espectro antimicrobiano es mayor al necesario para el microorganismo sospechado o reportado.

Dosis y duración, evalúa si la dosis y duración del tratamiento administrado fue adecuada o no.

Uso racional de antibióticos, evalúa la suma de indicación de dar tratamiento y no darlo en caso de justificación clínica y de laboratorio, cobertura adecuada del microorganismo, espectro antibiótico utilizado y dosis-duración de tratamiento.

A continuación, se presentan las tablas en las que se compara la práctica de prescripción de antimicrobianos antes y después de la capacitación, para cada una de las patologías analizadas.

Tabla 11 Comparación de la práctica de prescripción de antimicrobianos en casos de bacteriemia, antes y después de la capacitación.

	Práctica de prescripción de antibióticos en bacteriemia										Chi2 (p)	OR (IC95%)
	Tratamiento empírico				Tratamiento dirigido							
	Antes		Después		Antes		Después					
	n=66		n=65		n=66		n=65					
	n	%	n	%		n	%	n	%			
Indicación de dar tratamiento												
No	5	7,6	9	13,8	1,349	12	18,2	21	32,3	3,468	0,46	
Si	61	92,4	56	86,2	(0,245)	54	81,8	44	67,7	(0,063)	(0,20-1,05)	
Cobertura del microorganismo												
No	17	25,8	2	3,1	13,999	7	10,6	2	3,1	3,894	3,22	
Si	44	66,7	54	83,1	(0,001)	38	57,6	35	53,8	(0,143)	(0,62-16,57)	
NV	5	7,6	9	13,8		21	31,8	28	43,1			
Mayor espectro del necesario												
No	19	28,8	9	13,8	4,988	8	12,1	6	9,2	1.808	1,11	
Si	42	63,6	47	72,3	(0,083)	37	56,1	31	47,7	(0,405)	(0,34-3,56)	
NV	5	7,6	9	13,8		21	31,8	28	43,1			
Dosis y duración												
Inadecuado	27	40,9	6	9,2	17,548	18	27,3	7	10,8	5,991	2,85	
Adecuado	34	51,5	50	76,9	(<0,001)	27	40,9	30	46,2	(0,050)	(1,03-7,89)	
NV	5	7,6	9	13,8		21	31,8	28	43,1			
Uso racional de antibióticos												
Inadecuado	30	45,5	5	7,7	23,851	23	34,8	6	9,2	13,976	5,86	
Adecuado	36	54,5	60	92,3	(<0,001)	34	51,5	52	80	(0,001)	(2,16-15,89)	
NV	0	0	0	0		9	13,6	7	10,8			

NV = No valorable

Fuente: base de datos

Elaborato por: la autora

En lo que respecta a la bacteriemia se evidencia que en el tratamiento empírico que los pacientes que no recibieron antibióticos con justificación clínica y de laboratorio (indicación de no dar tratamiento) fue de 7,6% antes de la intervención pasando a ser de 13,8% posterior a la misma, del mismo modo en relación a la mejora de la cobertura fue del 66,7% en el antes y de 83,1% en el después siendo este comportamiento



estadísticamente significativo $p < 0,001$, similar a lo observado en la mejora en la dosis y duración del tratamiento donde pasó de ser adecuada en el 51,5% antes de la intervención hasta un 76,9% posterior a esta, y en el uso racional de antibióticos el cual pasó de 54,5% a 92,3% estas diferencias fueron estadísticamente significativas, en lo que respecta al cálculo de riesgos se realizó un subanálisis a través de tablas de contingencia de 2 x 2 y se evidenció que antes de la intervención existía más riesgo de tener una mala cobertura antibiótica $OR = 10,43$ (2,28-47,61), mientras que la dosis y la duración tenía mayor riesgo de ser inadecuada antes de la intervención al igual que el uso racional de antibióticos en el total de pacientes con $OR = 6,61$ (2,46-17,74) y $OR = 10,0$ (3,55-28,09) respectivamente.

En relación con el tratamiento dirigido solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el uso racional de antibióticos en donde el porcentaje de adecuados pasó a ser de 51,5% a 80%, encontrándose que antes de la intervención existía un mayor riesgo de hacer un uso racional de antibióticos inadecuado $OR = 5,86$ (2,16-15,89).



Tabla 12 Comparación de la práctica de prescripción de antibióticos en casos de neumonía, antes y después de la capacitación.

	Práctica de prescripción de antibióticos en neumonía											
	Tratamiento empírico					Tratamiento dirigido						
	Antes n=32		Después n=40		Chi2 (p)	OR (IC95%)	Antes n=32		Después n=40		Chi2 (p)	OR (IC95%)
n	%	n	%	n			%	n	%			
Indicación de dar tratamiento												
No	5	15,6	16	40	5,113 (0,024)	0,27 (0,08-0,87)	8	25	7	17,5	0,0606 (0,436)	1,57 (0,50-4,92)
Si	27	84,4	24	60			24	75	33	82,5		
Cobertura del microorganismo												
No	4	12,5	1	2,5	6,756 (0,034)	4,00 (0,41-38,57)	5	15,6	0	0	8,046 (0,018)	----
Si	23	71,9	23	57,5			19	59,4	33	82,5		
NV	5	15,56	16	40			8	25	7	17,5		
Mayor espectro del necesario												
No	11	34,4	18	45	11,247 (0,004)	0,22 (0,06-0,76)	8	25	23	57,5	7,918 (0,019)	0,21 (0,07-0,67)
Si	16	50	6	15			16	50	10	25		
NV	5	15,6	16	40			8	25	7	17,5		
Dosis y duración												
Inadecuado	6	18,8	0	0	11,211 (0,004)	----	3	9,4	0	0	4,905 (0,086)	---
Adecuado	21	65,6	24	60			21	65,6	33	82,5		
NV	5	15,6	16	40			8	25	7	17,5		
Uso racional de antibióticos												
Inadecuado	12	37,5	0	0	18,000 (<0,001)	----	16	50	2	5	24,891 (<0,001)	26,18 (5,19-131,99)
Adecuado	20	62,5	40	100			11	34,4	36	90		
NV	0	0	0	0			5	15,6	2	5		

NV = No valorable

Fuente: base de datos

Elaborado por: la autora

En la práctica de prescripción de antibióticos en pacientes con neumonía se observa que en el manejo empírico los pacientes que no recibieron tratamiento antibiótico con justificación clínica y de laboratorio pasaron de 15,6% a 40% con un comportamiento estadísticamente significativo, en lo que respecta a la cobertura antibiótica fue mejor en



el 71,9% del antes y 57,5% del después de la intervención, comportamiento que puede estar influenciado por la diferencia de muestras, del mismo modo se observó en la disminución del espectro antibiótico utilizado el cual pasó de 50% al 15%, mientras que la mejora de la dosis y duración fue adecuado en el antes con un 65,6% antes de la intervención a un 60% después de esta, y el uso racional pasó de ser adecuado en el 62,5% al 100% después de la intervención, con comportamientos estadísticamente significativos ($p < 0,05$), este último hallazgo similar a lo encontrado en el grupo del tratamiento dirigido en donde pasó del 34,4% antes a 90% después de la intervención ($p < 0,05$), en lo que respecta al cálculo de riesgos se realizó un subanálisis a través de tablas de contingencia de 2 x 2 y se evidenció que en esta última variable el riesgo en el tratamiento dirigido de hacer un uso racional inadecuado fue de 26 veces más alto antes de la intervención.



Tabla 13 Comparación de la práctica de prescripción de antibióticos en casos de infección del tracto urinario, antes y después de la capacitación.

	Práctica de prescripción de antibióticos en infecciones urinarias										Chi2 (p)	OR (IC95%)
	Tratamiento empírico					Tratamiento dirigido						
	Antes		Después		Chi2 (p)	OR (IC95%)	Antes		Después			
	n	%	n	%			n	%	n	%		
Indicación de dar tratamiento												
No	6	37,5	5	23,8	0,815 (0,367)	1,92 (0,46-7,98)	6	37,5	10	47,6	0,379 (0,538)	0,66 (0,17-2,48)
Si	10	62,5	16	76,2			10	62,5	11	52,4		
Cobertura del microorganismo												
No	1	6,3	1	4,8	0,932 (0,627)	1,66 (0,09-30,06)	0	0	0	0	0,379 (0,538)	----
Si	9	56,3	15	71,4			10	62,5	11	52,4		
NV	6	37,5	5	23,8			6	37,5	10	47,6		
Mayor espectro del necesario												
No	4	25	11	52,4	2,824 (0,244)	0,30 (0,05-1,57)	3	18,8	9	42,9	6,216 (0,045)	0,09 (0,01-0,73)
Si	6	37,5	5	23,8			7	43,8	2	9,5		
NV	6	37,5	5	23,8			6	37,5	10	47,6		
Dosis y duración												
Inadecuado	2	12,5	0	0	4,158 (0,125)	---	0	0	0	0	0,379 (0,538)	---
Adecuado	8	50	16	76,2			10	62,5	11	52,4		
NV	6	37,5	5	23,8			6	37,5	10	47,6		
Uso racional de antibióticos												
Inadecuado	3	18,8	2	9,5	0,661 (0,416)	2,19 (0,32-15,0)	3	18,8	0	0	4,285 (0,038)	----
Adecuado	13	81,1	19	90,5			13	81,3	21	100		
NV	0	0	0	0			0	0	0	0		

NV = No valorable

Fuente: base de datos

Elaborato por: la autora

En la prescripción de antibióticos en infecciones urinarias se observó que existió una mejor cobertura en aquellos posterior a la intervención cambiando de 56,3% a 71,4%, similar a la mejora de la dosis y duración del tratamiento donde fue adecuada en el 50% antes de la intervención y de 76,2% posterior a la misma, al igual que el uso racional de antibióticos en todos los pacientes el cual pasó de 81,8% a 90,5%, dichos



comportamientos no fueron estadísticamente significativos en el tratamiento empírico, sin embargo este último factor si lo fue en el tratamiento dirigido donde pasó de ser adecuado en el 81,3% a un 100% posterior a la intervención con una p menor de 0,05, en lo que respecta al análisis de riesgo no se encontraron resultados significativos debido a la proporción de casos en 0 en las casillas.

Tabla 14. Comparación de la práctica de prescripción de antibióticos en casos de infección piel y partes blandas, antes y después de la capacitación.

	Práctica de prescripción de antibióticos en infecciones de piel y partes blandas											
	Tratamiento empírico				Chi2 (p)	OR (IC95%)	Tratamiento dirigido				Chi2 (p)	OR (IC95%)
	Antes n=8		Después n=9				Antes n=8		Después n=9			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Indicación de dar tratamiento												
No	1	12,5	1	11,1	0,008 (0,929)	1,14 (0,05-21,87)	7	87,5	4	44,4	3,438 (0,064)	8,75 (0,73-103,82)
Si	7	87,5	8	88,9			1	12,5	5	55,6		
Cobertura del microorganismo												
No	0	0	0	0	1,195 (0,274)	----	0	0	0	0	3,438 (0,064)	----
Si	7	87,5	9	100			1	12,5	5	55,6		
NV	1	12,5	0	0			7	87,5	4	44,4		
Mayor espectro del necesario												
No	3	37,5	8	88,9	5,031 (0,081)	0,09 (0,007-1,21)	0	0	4	44,4	4,776 (0,092)	----
Si	4	50	1	11,1			1	12,5	1	11,1		
NV	1	12,5	0	0			7	87,5	4	44,4		
Dosis y duración												
Inadecuado	1	12,5	0	0	2,550 (0,279)	----	0	0	0	0	3,438 (0,064)	----
Adecuado	6	75	9	100			1	12,5	5	55,6		
NV	1	12,5	0	0			7	87,5	4	44,4		
Uso racional de antibióticos												
Inadecuado	0	0	0	0	—	----	1	12,5	0	0	2,015 (0,365)	----
Adecuado	8	100	9	100			7	87,5	8	88,9		
NV	0	0	0	0			0	0	1	11,1		

NV = No valorable

Fuente: base de datos

Elaborato por: la autora



En lo que respecta al manejo empírico en infecciones de piel y partes blandas hubo una mejora en la cobertura antibiótica que pasó de 87,5% a 100% luego de la intervención, al igual que la mejora de la dosis y duración del tratamiento que pasó de 75% a 100%, comportamientos similares en el grupo de manejo dirigido sin embargo estos no fueron estadísticamente significativo. en lo que respecta al análisis de riesgo no se encontraron resultados significativos debido a la proporción de casos en 0 en las casillas.

Evaluación de la disminución en el uso de antibióticos por tipo de infección, antes y después de la capacitación.

Tabla 15. Comparación de uso de antibióticos, antes y después de la capacitación, en tratamiento empírico y dirigido.

	Tratamiento antibiótico empírico			Tratamiento antibiótico dirigido		
	Antes	Después	T de student (p)	Antes	Después	T de student (p)
Bacteriemia						
Media (DE)	2,07 (1,16)	1,81 (1,18)	0,207	2,19 (1,50)	1,53 (1,37)	0,01
Neumonía						
Media (DE)	1,87 (1,09)	1,05 (1,13)	0,003	2,15 (0,98)	2,05 (1,18)	0,618
Infecciones urinaria						
Media (DE)	1,06 (0,99)	1,28 (1,00)	0.507	1,18 (1,27)	1,00 (1,14)	0.641
Infecciones de piel y partes blandas						
Media (DE)	1,75 (0,88)	1,77 (0,66)	0,942	0,25 (0,70)	1,22 (1,20)	0,064

Fuente: base de datos

Elaborato por: la autora



En la presente tabla se observa que en el caso del manejo empírico se observó una diferencia estadística significativa en el caso de los pacientes con neumonía en donde la media de antibióticos utilizados fue de 1,87 antes de la intervención disminuyendo a 1,05 después de la misma ($p=0,003$), mientras que en el manejo dirigido este comportamiento se evidenció en los pacientes con bacteriemia donde la media antes de la intervención fue de 2,19 antibióticos bajando a 1,53 con una p de 0,010, en el resto de evaluaciones no se observaron diferencias significativas en la comparación antes y después de la intervención.

4.3.1 Cambios cualitativos observados en la evaluación de la práctica de prescripción de antimicrobianos

Además de los resultados sobre la capacitación y las prácticas, se observó otros cambios y situaciones que pudieran ser de utilidad para futuros estudios y que a continuación se registran:

Durante la capacitación

La Dirección del hospital apoyó el proceso de capacitación, cerró las agendas de consulta externa para los médicos participantes mientras se desarrollaba la capacitación presencial, de esta forma los pacientes no vieron retrasada su cita y los médicos no se sintieran presionados por la espera de sus pacientes. Durante las capacitaciones presenciales la mayoría de participantes tuvieron una participación activa e interesada; sin embargo, algunos pocos impresionaban apurados, miraban sus relojes y preguntaban a qué hora terminaría la capacitación. Por otro lado, en la capacitación *E-learning*, varios médicos hicieron preguntas en los foros y recibieron su retroalimentación, algunos dijeron que ciertos temas de los disponibles en Moodle los vieron gustosos, inclusive algunos dijeron que los vieron dos veces, porque les parecieron excelentes para aprender. Esto se corrobora con la satisfacción declarada por los participantes.



Después de la capacitación

En las historias clínicas se documenta después de la intervención lo siguiente:

- Cambio del espectro antibiótico en base al reporte de la tinción de Gram y posteriormente mantenimiento o no del mismo con el reporte del microorganismo y el perfil de susceptibilidad.
- Ya no se tratan colonizaciones y estas son descritas como tales en la historia clínica para justificar el diferimiento de un antibiótico.
- Registro del valor de la Concentración mínima inhibitoria (MIC) y valoración correcta.
- Uso de ciclos cortos de tratamiento sobre todo con tigeciclina y colistina.
- En tratamiento dirigido se desescala de vancomicina a linezolid.
- Uso de monoterapias en tratamiento dirigido y registro de los buenos resultados clínicos.
- Reporte de resistencia intrínseca copiado del reporte microbiológico para justificar diferimiento de determinado antimicrobiano.
- Evaluación exhaustiva y continua de signos de SIRS y contexto epidemiológico que justifiquen el tratamiento sobre todo en bacteriemia y neumonía.
- Un caso de explicación al paciente sobre la diferencia entre IVU y bacteriuria asintomática para diferir el tratamiento antibiótico.
- Visita a el laboratorio de microbiología a fin de conocer el crecimiento bacteriano inicial de una muestra.
- En los chats del hospital se empiezan a compartir contenidos de dosis acortados de tratamiento entre los jóvenes médicos.



4.4 Propuesta para la implementación de una capacitación continua, para optimizar el uso de antimicrobianos en todos los servicios del Hospital Eugenio Espejo.

Luego de la evaluación de la modalidad *E-learning* versus la presencial para la capacitación sobre RAM y Buenas prácticas de prescripción se observó que la metodología asincrónica no es inferior en eficacia a la presencial, sin embargo, se observó que algunos de los participantes mostraron interés en un mayor número de análisis de casos clínicos y para ello se propuso que la capacitación se enriquezca de la clase invertida con metodología *Blended-learning*.

Con la implementación del proceso educativo a todo el personal del HEEE y aplicado de manera continua, se logrará una optimización en el uso de antimicrobianos, lo que no solo incrementará la confianza en la prescripción de los participantes, sino que aportará a la seguridad del paciente, control de la RAM, reducción del uso de antimicrobianos y a una mejor gestión institucional en temas de alta trascendencia local y mundial, manteniendo al HEEE en los altos estándares de gestión que históricamente ha tenido.

En el **Anexo 5** se incluye la “Propuesta para la implementación de un programa de aprendizaje continuo sobre resistencia y optimización de uso de antimicrobianos para médicos del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo mediante metodología *Blended-learning*.”



5 DISCUSIÓN

Los países de ingresos bajos y medios se encuentran en el epicentro de la RAM como creciente amenaza para la salud pública. En Ecuador si bien se creó una ley en el año 2019 tendiente a controlar la RAM, no se ha logrado la implementación de PROA en la mayoría de hospitales de segundo y tercer nivel, y la RAM sigue en aumento.

El modelo de Kerala en India, demuestra que múltiples intervenciones que tienen como eje la educación, tiene un impacto alto y sostenible en RAM y BPP (106); no hay publicaciones al respecto en otros países en vías de desarrollo.

Desde fines de 2019, debido a la pandemia por COVID-19, se presentó un cambio abrupto hacia el aprendizaje en línea en casi todos los niveles de educación alrededor del mundo. El personal sanitario se vio directamente afectado a varios niveles, y nunca dejó de tener la responsabilidad profesional de mantener la competencia en la práctica clínica. Pero, no todo el personal sanitario dispone de tiempo o recursos que le permitan tener acceso a un curso de capacitación o actualización presencial, y persiste la preocupación de que los cursos que se brindan de manera virtual tengan el efecto deseado.

Este estudio fue planteado en el año 2018, cuando no había en curso una pandemia y cuando era opcional utilizar la modalidad *E-learning*. A pesar de ello, el estudio finalmente se ejecutó en 2021, en mitad de la pandemia por COVID-19, donde el mayor reto fue reunir presencialmente en un gran auditorio a los participantes del grupo presencial. Donde los participantes de modulo *E-learning*, en su mayoría, ya habían tenido que utilizar una plataforma de aprendizaje en línea. Donde el mundo ya había cambiado.

Los resultados de este estudio, sugieren que la metodología *E-learning* probablemente no es inferior a la de los métodos tradicionales, que es consistente con lo que encuentra Liu et al. (2016) en su metaanálisis (107). Existe un estudio en el que se evalúa el impacto de una intervención educativa sobre RAM en un hospital de tercer nivel, en el marco de un estudio transversal mediante un curso online que produce cambios en



el conocimiento que son significativos (64), sin embargo, en el tema de RAM y de BPP, que realice comparación de metodología de aprendizaje, en el marco de un diseño crossover y que evalúe conocimientos, actitudes y prácticas no se han publicado más estudios.

En este estudio, además se observa que en modificación de actitudes y prácticas, el *E-learning* incluso podría superar a la metodología presencial, para lo cual se requiere mayor evidencia, sin embargo estos resultados se correlacionan con los hallazgos de Sinclair et al. (2016) (98), George et al. (2019) (108) y Fontaine et al. (2019) (109), quienes realizaron metaanálisis sobre aprendizaje *E-learning* versus presencial, en diversos temas de interés sanitario y encontraron que el aprendizaje por *E-learning* fue al menos tan efectivo como el que se tenía con el enfoque tradicional. Interesantemente el análisis de Fontaine, encuentra que los entornos de aprendizaje electrónicos parecen particularmente efectivos para mejorar las habilidades de profesionales y estudiantes en el ámbito de la salud, como ocurrió también en este estudio.

Adicionalmente, se evidencia que la satisfacción que tuvieron los participantes con el curso es excelente; se muestra que el 79,12 % dicen que el curso supera sus expectativas y el 20,88 % lo ubica dentro de sus expectativas. Cuando se les pregunta qué fue lo que más les gustó, 22% dice que los temas fueron útiles y pertinentes y el 24,2% indica que las exposiciones fueron didácticas. Con respecto a lo que no les gustó, el 16,5% dice que tuvieron pocos ejemplos de casos clínicos y el 13,2% dice que el curso es muy corto dada la importancia del tema.

A lo anterior se suman interesantes sugerencias para mejorar el curso como: 17,6% sugiere que se analicen más casos clínicos, 9,9% solicita que el curso se repita con mayor frecuencia, que la plataforma Moodle sea más interactiva y que el curso sea más profundo, entre lo principal. Todo ello es tomado en cuenta en la propuesta de intervención a futuro.

No es muy frecuente que se evalué la satisfacción de los participantes en un curso dirigido a profesionales sanitarios. Solo el estudio de Sahin et al. (2008) evaluó la satisfacción de una intervención educativa sobre buenas prácticas de prescripción en



odontólogos (110), no obstante, los resultados obtenidos en este estudio superaron a los descritos por ellos.

En la segunda parte de este estudio, se evalúa la práctica de prescripción en 257 pacientes de los servicios intervenidos, antes y después de la intervención, de ellos 25 fallecieron durante el tratamiento empírico o dirigido y por tanto fueron registrados como no valorables. El número total de pacientes fue significativo en bacteriemia (131) y neumonía (72), sin embargo, en ITU (37) e infección de piel y partes blandas (17) tuvimos pocos pacientes para evaluar, mas todos ellos fueron pacientes hospitalizados. Es importante mencionar que no se puede discriminar la modalidad en que los médicos de estos dos servicios recibieron la capacitación.

En los pacientes de infecciones de piel de partes blandas, observamos que la mayoría de ellos fueron tratados con limpiezas quirúrgicas y no requirieron tratamiento antibiótico sobre todo después de la intervención.

La indicación de no dar tratamiento bajo justificación clínica y de laboratorio es muy importante bajo la premisa de que hay que dar tratamiento solo si hay necesidad. En el tratamiento empírico de la neumonía se observa que en la pos-intervención fueron más los casos en los que se justificó dirimir el tratamiento (15,6% versus 40%; $p=0,024$; OR: 0,27, 95% CI 0,08-0,87). De forma similar, aumentó en el tratamiento empírico y dirigido de bacteriemia, sin embargo, no fue significativo.

La cobertura del microorganismo mejora significativamente en el tratamiento empírico de bacteriemia (66,7% antes versus 83,1% después; $p<0,001$) donde además se evidencia que antes de la intervención existe más riesgo de tener una mala cobertura antibiótica OR= 10,43 (2,28-47,61). El tratamiento dirigido de neumonía también mejora (59,4% antes versus 82,5% después; $p=0,018$), sin embargo, en el tratamiento empírico se produce un efecto paradójico (71,9% antes versus 57,5% después; $p=0,034$) que puede estar influenciado por la diferencia de muestras. Además, también se observa un aumento no significativo en el tratamiento empírico de infección urinaria y de piel- tejidos blandos.



En el uso de un mayor espectro del necesario, se produjo una disminución en todos los tipos de infección evaluados, a excepción del tratamiento empírico de bacteriemia, donde la delicada condición del paciente es posiblemente la causa de que se siga usando un espectro mayor al considerado necesario. Este punto muestra una reducción significativa en el tratamiento empírico (50% antes versus 15% después; $p=0,004$) y dirigido (50% antes versus 25% después; $p=0,019$) de neumonía, y en tratamiento dirigido de infección urinaria (43,8% antes versus 9,5% después; $p=0,045$).

La dosis y duración de tratamiento mejora en casi todas las patologías evaluadas, siendo la mejora significativa en el tratamiento empírico de bacteriemia (51,5% antes versus 76,9 % después; $p<0,001$) donde tiene mayor riesgo de ser inadecuada antes de la intervención con $OR= 6,61$ (2,46-17,74). Aquí se observa que la dosis y duración no mejora en el tratamiento empírico de neumonía (65,6 % antes versus 60 % después; $p=0,004$), y este resultado significativo muy probablemente se asocia a la alta sospecha de COVID-19, donde en muchos casos el paciente había iniciado tratamiento antimicrobiano antes de ir al hospital o fue iniciado en el hospital de donde fue referido ante la gravedad del caso. Los estudios de Langford et al. (2019) y Nebreda et al. (2020) también muestran el amplio uso de antimicrobianos en casos de neumonía por COVID-19 donde no se justificaban por coinfección (17,19).

El uso racional de antimicrobianos es una variable que resume: la indicación adecuada para dar tratamiento o no darlo, cobertura del microorganismo, espectro utilizado y dosis - duración de tratamiento. Esta variable significativamente mejora en el tratamiento empírico y dirigido de todos los tipos de infecciones, siendo significativo en el tratamiento de bacteriemia, en el empírico (54,5% antes versus 92,3 % después; $p<0,001$; $OR= 10,0$ (3,55-28,09), y en el dirigido (51,5% antes versus 80 % después; $p=0,001$; $OR= 5,86$ (2,16-15,89) encontrándose que antes de la intervención existe un mayor riesgo de hacer un uso inadecuado de antibióticos en ambos casos. En neumonía, el tratamiento empírico (62,5% antes versus 100 % después; $p<0,001$) y dirigido (34,4% antes versus 90 % después; $p<0,001$) mejoraron, adicionalmente se encuentra que el riesgo en el tratamiento dirigido de hacer un uso racional inadecuado es 26 veces más alto antes de



la intervención. Finalmente, en el tratamiento dirigido de infección urinaria el uso racional es también significativo (81,3% antes versus 100 % después; $p=0,038$). Esta variable, como es definida en este estudio, no había sido evaluada en otras publicaciones. El estudio de Swamy et al. (2019) encontró una mejora significativa en la idoneidad de la prescripción de antibióticos en general (66 vs 86%, $P<0,001$) (111), siendo este el dato más aproximado con el que podemos comparar.

En el Hospital Eugenio Espejo durante el tiempo en el que se realizó la investigación no hubo bioquímicos farmacéuticos que realizaran la evaluación de Dosis Diaria Definida (DDD) o la vigilancia por algún otro método del consumo de antibióticos. Esta es una herramienta estadística básica que requiere el PROA para evaluar sus propios progresos. Al no disponer de DDD en este estudio se presenta únicamente la media de uso de antibióticos por paciente en las patologías evaluadas. Así, se observa que hay una disminución del número total de antimicrobianos entre el antes y después de la intervención. En el caso del manejo empírico se observa una diferencia estadísticamente significativa en el caso de los pacientes con neumonía en donde la media de antibióticos utilizados fue de 1,87 antes de la intervención disminuyendo a 1,05 después de la misma ($p=0,003$), mientras que en el manejo dirigido este comportamiento se evidenció en los pacientes con bacteriemia donde la media antes de la intervención fue de 2,19 antibióticos bajando a 1,53 con una p de 0,010. Podemos comparar este dato con los estudios de Swamy et al. (2019) que evidencian una reducción en el número medio de antibióticos utilizados por persona (4,41 vs 3,86, $P<0,05$) tras una intervención educativa en un hospital terciario (111), sin embargo, ningún estudio discrimina entre el tratamiento empírico y dirigido o entre infecciones de focos diferentes como se realiza en el presente estudio.

Es interesante observar que también existen cambios no cuantificables que pudieron ser atisbados en la revisión de las historias clínicas después de la capacitación, observamos por ejemplo que empezaron a registrar en la historia clínica la justificación de la prescripción del antimicrobiano, o en su defecto, la justificación de no usarlo. Observamos el registro de tratamiento acortado, monoterapia en tratamiento dirigido y



los efectos clínicos del curso de tratamiento; además se registra el desescalamiento de vancomicina a linezolid en SAMS, etc. Estos datos a pesar de ser trascendentes en las competencias médicas no son cuantificables y no han sido registrados en otros estudios.

En resumen, en RAM y BPP no se han encontrado publicaciones similares que evalúen conocimientos, actitudes y prácticas referidas con dos metodologías educativas, que además evalúen la satisfacción del participante y escalen la evaluación a los efectos que produce la capacitación en la práctica observada, como es el caso de esta investigación que logra valorar los tres niveles del modelo de Kirkpatrick, si bien existen otras publicaciones en control de infecciones con buenos resultados utilizando el mismo modelo (112).

En la parte final de esta investigación se prepara una propuesta de educación continua ya que en el HEEE la necesidad de una intervención educativa tendiente a mejorar las prácticas de prescripción de antimicrobianos persiste y el personal que conforma el PROA requiere apoyo para este importante proceso. Con el conocimiento de que la metodología *E-learning* no se mostró inferior a la presencial en ganancia de aprendizaje en los temas abordados y tomando en cuenta que una quinta parte de los participantes mostró interés por la revisión de un mayor número de casos clínicos y mayor interactividad en la plataforma Moodle, se genera una propuesta de *Blended-learning* con aula invertida para la implementación de un programa de capacitación continua que incluya a todo el personal prescriptor del hospital.

Bajo lo expuesto anteriormente podemos pretender que la implementación podría tener un efecto positivo a largo plazo e inspirar a nuevas intervenciones en temas similares, sobre otras poblaciones, etc., con el objetivo de concientizar al personal sanitario que la resistencia a los antimicrobianos es un problema sobre el cual podemos incidir desde nuestro quehacer diario, y que las buenas prácticas de prescripción son parte de las posibles soluciones que podemos aportar al problema desde entornos diversos, como un hospital público de un país en vías de desarrollo.



6 CONCLUSIONES

Al comparar las dos metodologías se pudo constatar que no hubo diferencias significativas desde la intervención. Por tanto, concluimos que la metodología *E-learning* no es inferior a la presencial en modificación de actitudes y prácticas, para el aprendizaje del personal sanitario.

Adicionalmente verificamos el efecto que tuvo la capacitación en la práctica observada de prescripción sobre el personal capacitado. Se observó que hubo mejoras en todos los aspectos evaluados: cobertura del microorganismo, justificación clínica para prescribir o no tratamiento, reducción el exceso de espectro utilizado, dosis y duración de tratamiento y lo que denominamos como “Uso racional de antimicrobiano”, y el efecto fue mayor en bacteriemia y neumonía, tanto en el tratamiento empírico como en el dirigido. Además, se observó una reducción en el uso de antibióticos.

El diseño pragmático del estudio no interfirió con la práctica diaria hospitalaria y no requirió grandes inversiones de tiempo o adaptaciones organizativas mayores. El personal evaluó positivamente el contenido del curso, la adaptabilidad al entorno *E-learning* y solicitó la revisión de mayor número de casos clínicos.

En base a estos hallazgos realizamos una propuesta de implementación a largo plazo para todo el personal del HEEE con metodología *Blended-learning*, que pensamos tendrá un impacto positivo en la comunidad hospitalaria.

Este estudio es un gran aporte desde un hospital de tercer nivel de un país en vías de desarrollo, que debe adaptarse a los cambios en educación *E-learning* y aprovechar los beneficios que brinda esta metodología para el personal sanitario en funciones.



7 SUGERENCIAS PARA INVESTIGACIONES FUTURAS

Futuros estudios podrían investigar el efecto de la metodología *E-learning* en el personal sanitario, con un número mayor de participantes, con un diseño que disminuya la posibilidad de contaminación de la muestra y donde además se pueda evaluar el aprendizaje a largo plazo. Tales estudios podrían aplicarse además a otras poblaciones de países en vías de desarrollo, por ejemplo, docentes y estudiantes de pregrado de carreras de la salud, quienes abruptamente por la pandemia de COVID-19, tuvieron que demostrar resiliencia y continuar con su labor de aprendizaje.

Sin duda, mejoras en el diseño de estudio y la metodología de evaluación pueden aumentar la probabilidad de un efecto demostrable del aprendizaje electrónico en el futuro.



8 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

En el presente estudio se observaron limitaciones, por ejemplo, el grupo que realizó el módulo 1 en modalidad presencial, realizó el módulo 2 en modalidad virtual y si bien durante el tiempo de capacitación y evaluación el personal no rotó de sus respectivos servicios, la contaminación de la muestra en este estudio sigue siendo una posibilidad. Por otro lado, el aprendizaje se evaluó inmediatamente antes y después de la capacitación, pero no se evaluó a largo plazo debido a la rotación de los participantes a otros servicios.

El número de participantes fue de 46 y 45 para cada módulo y cada modalidad, en el análisis estadístico se debió, por tanto, realizar un análisis no paramétrico.

El escaso número de pacientes con infecciones de piel y partes blandas no nos permitió obtener resultados significativos.

En nuestro estudio no se realizó retroalimentación al profesional que prescribió, la retroalimentación en sí misma es una técnica educativa muy valorada en el aprendizaje médico que deberá incluirse en posteriores estudios.



9 BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Directrices de la OMS sobre el uso de antimicrobianos de importancia médica en animales destinados a la producción de alimentos. Dep Inocuidad los Aliment y Zoonosis, Organ Mund la Salud. 2017;1–8.
2. Bbosa GS, Wong G, Kyegombe DB, Ogwal-Okeng J. Effects of intervention measures on irrational antibiotics/antibacterial drug use in developing countries: A systematic review. Health (Irvine Calif). 2014;06(02):171–87.
3. World Health Organization. Global Antimicrobial Resistance Surveillance System.
4. Armas-Freire PI, Trueba G, Proaño-Bolaños C, Levy K, Zhang L, Marrs CF, et al. Unexpected distribution of the fluoroquinolone-resistance gene qnrB in Escherichia coli isolates from different human and poultry origins in Ecuador. Int Microbiol. 2015;18(2):85–90.
5. World Health Organization. Farmacorresistencia Vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos. 2015. 1–2 p.
6. Machowska A, Lundborg CS. Drivers of irrational use of antibiotics in Europe. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(1).
7. World Health Organization. Worldwide country situation analysis : Worldwide country situation analysis : World Heal Organ 20 Ave Appia, 1211 Geneva 27, Switz. 2015;(April):1–50.
8. Ramirez T, de Oliveira MG, Kleinubing NR, de Fátima Rauber Würfel S, Mata MM, Iglesias MA, et al. Genetic diversity, antimicrobial resistance, and virulence genes of thermophilic Campylobacter isolated from broiler production chain. Brazilian J Microbiol. 2020;51(4):2021–32.
9. Ortega-Paredes D, Barba P, Zurita J. Short report colistin-resistant Escherichia coli clinical isolate harbouring the mcr-1 gene in Ecuador. Epidemiol Infect. 2016;144(14):2967–70.
10. OMS. Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos Proyecto de resolución con enmiendas derivadas de las consultas oficiosas. 2015;4.
11. Zaman S Bin, Hussain MA, Nye R, Mehta V, Mamun KT, Hossain N. A Review on Antibiotic Resistance: Alarm Bells are Ringing. Cureus. 2017;9(6).
12. Jiménez Pearson MA, Galas M, Corso A, Hormazábal JC, Duarte Valderrama C, Salgado Marcano N, et al. Consenso latinoamericano para definir, categorizar y notificar patógenos multirresistentes, con resistencia extendida o panresistentes. Rev Panam Salud Pública. 2019;43:1.
13. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública DN de VE. Reporte de datos de Resistencia a los antimicrobianos en Ecuador 2014-2018. 2018 [Internet]. 2018; Available from: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/gaceta_ram2018.pdf
14. Corte Constitucional del Ecuador RON 13. SUMARIO : Registro Oficial 13 Ecuador; 2019.



15. Ministerio de Salud Pública (MSP). Plan Nacional para la prevención y control de la resistencia antimicrobiana 2019-2023 [Internet]. 00011–2019 Quito- Ecuador, Ecuador: 2019; 2019 p. 34. Available from:
<https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/AC-00011-2019 AGOSTO 07.PDF>
16. World Health Organization. Recommendations for Implementing Antimicrobial Stewardship Programs in Latin America and the Caribbean: Manual for Public Health Decision-Makers. 2018 PAHO and FIU, editor. Pan American Health Organization and Florida International University 2018; 2018.
17. Langford BJ, So M, Raybardhan S, Leung V, Soucy JR, Westwood D, et al. Antibiotic prescribing in patients with COVID-19: rapid review and meta-analysis. 2020;(January).
18. Tacconelli, E. Magrini N. Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of. Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics. 2017.
19. Nebreda-mayoral T, Miguel-gómez MA, March-rosselló GA. Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and information . 2020;(January).
20. Armstrong GL, Conn LA, Pinner RW. Trends in infectious disease mortality in the United States during the 20th century. J Am Med Assoc. 1999;281(1):61–6.
21. López-Medrano F, San Juan R, Serrano O, Chaves F, Lumbreras C, Lizasoain M, et al. PACTA: Efecto de un programa no impositivo de control y asesoramiento del tratamiento antibiótico sobre la disminución de los costes y el descenso de ciertas infecciones nosocomiales. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2005;23(4):186–90.
22. Powers JH. Risk Perception and Inappropriate Antimicrobial Use: Yes, It Can Hurt. Clin Infect Dis. 2009;48(10):1350–3.
23. Cantón R, Horcajada JP, Oliver A, Garbajosa PR, Vila J. Inappropriate use of antibiotics in hospitals: The complex relationship between antibiotic use and antimicrobial resistance. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2013;31(SUPPL. 4):3–11.
24. Organización Mundial de la Salud. Programas de optimización de los antimicrobianos en instituciones sanitarias de los países de ingresos bajos y medianos. Manual práctico de la OMS [Internet]. Ginebra: World Health Organization; 2020. 51 p. Available from: <http://apps.who.int/iris>.
25. Navarro-San Francisco C, Del Toro MD, Cobo J, De Gea-García JH, Vañó-Galván S, Moreno-Ramos F, et al. Knowledge and perceptions of junior and senior Spanish resident doctors about antibiotic use and resistance: Results of a multicenter survey. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2013



- Apr;31(4):199–204.
26. Abbo LM, Cosgrove SE, Pottinger PS, Pereyra M, Sinkowitz-Cochran R, Srinivasan A, et al. Medical students' perceptions and knowledge about antimicrobial stewardship: How are we educating our future prescribers? *Clin Infect Dis*. 2013;57(5):631–8.
 27. Gómez J, García-vázquez E, Bonillo C, Hernández A, Bermejo M, Canteras M. Autovaloración sobre prescripción de antibióticos en un hospital universitario. 2014;32(8):507–10.
 28. Gómez Gómez J, Bonillo C, Navarro LH, Hernández A, Vázquez EG. Estrategias para optimizar el uso de antibióticos en los hospitales. *Rev Esp Quimioter*. 2017;30(3):169–76.
 29. Villegas MV, Zurita J. Guía para la implementación de un programa de optimización de antimicrobianos (PROA) a nivel hospitalario. *Asociación Panamericana de Infectología*. 2016. 144 p.
 30. Lampi E, Carlsson F, Sundvall PD, Torres MJ, Ulleryd P, Åhrén C, et al. Interventions for prudent antibiotic use in primary healthcare: An econometric analysis. *BMC Health Serv Res*. 2020 Sep 23;20(1).
 31. Davey P, Marwick CA, Scott CL, Charani E, Mcneil K, Brown E, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. Vol. 2017, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2017.
 32. Moreno C, Universitario HI, Jos S. Programa de Optimización del uso de Antimicrobianos (PROA), experiencia en un Hospital Pediátrico de IV Nivel en Bogotá (Colombia). 2019;
 33. Levy-Hara G. Panorama sobre los Programas de Optimización de Antimicrobianos en América Latina. *Boletín CONAMED*. 2018;4(Especial):pp.16.
 34. Grabe MJ, Resman F. Antimicrobial Stewardship: What We All Just Need to Know. Vol. 5, *European Urology Focus*. Elsevier B.V.; 2019. p. 46–9.
 35. Organización Mundial de la Salud. Seguridad del paciente, 144 reunión. 2018.
 36. Metcalfe C, Lovering A, Mant D, Hay AD. Effect of antibiotic prescribing in primary care on.
 37. Venugopalan V, Trustman N, Manning N, Hashem N, Berkowitz L, Hidayat L. Journal of Global Antimicrobial Resistance Administration of a survey to evaluate the attitudes of house staff physicians towards antimicrobial resistance and the antimicrobial stewardship programme at a community teaching hospital. *Integr Med Res*. 2016;4:21–7.
 38. Arjun Srinivasan, MD; Xiaoyan Song, MD; Ann Richards, BS; Ronda Sinkowitz-Cochran, MPH; Denise Cardo, MD; Cynthia Rand P. A Survey of Knowledge, Attitudes, and Beliefs of House Staff Physicians From Various Sp1. Alothman A, Algwizani A, Alsulaiman M, Alalwan A, Binsalih S, Bosaeed M. Knowledge and Attitude of Physicians Toward Prescribing Antibiotics and the Risk of Resistan. 2017;164:1451–6.
 39. Alothman A, Algwizani A, Alsulaiman M, Alalwan A, Binsalih S, Bosaeed M. Knowledge and



- Attitude of Physicians Toward Prescribing Antibiotics and the Risk of Resistance in Two Reference Hospitals. 2016;33–8.
40. Baadani AM, Baig K, Alfahad WA, Aldalbahi S, Omrani AS. Physicians' knowledge, perceptions, and attitudes toward antimicrobial prescribing in Riyadh, Saudi Arabia. 2015;36(5):613–9.
 41. García C, Llamocca LP, García K, Jiménez A, Samalvides F, Gotuzzo E, et al. Knowledge, attitudes and practice survey about antimicrobial resistance and prescribing among physicians in a hospital setting in Lima, Peru. BMC Clin Pharmacol. 2011 Nov 15;11.
 42. Bai Y, Wang S, Yin X, Bai J, Gong Y, Lu Z. Factors associated with doctors' knowledge on antibiotic use in China. Nat Publ Gr. 2016;1–5.
 43. Hulscher MEJL, Grol RPTM, Meer JWM Van Der. Antibiotic prescribing in hospitals : a social and behavioural scientific approach. 2010;10(March).
 44. Dyar OJ, Howard P, Nathwani D, Pulcini C, European E, Microbiology C, et al. Knowledge, attitudes, and beliefs of French medical students about antibiotic prescribing and resistance & [European Society of Clinical Microbiology, Infectious Diseases]. Med Mal Infect. 2013;43(10):423–30.
 45. Dyar OJ. European medical students : a first multicentre study of knowledge, attitudes and perceptions of antibiotic prescribing and antibiotic resistance. 2013;1–5.
 46. Weddle G, Pc C, Goldman J, Myers A, Newland J. Impact of an Educational Intervention to Improve Antibiotic Prescribing for Nurse Practitioners in a Pediatric Urgent Care. J Pediatr Heal Care. 2016;1–5.
 47. Persell SD, Doctor JN, Friedberg MW, Meeker D, Friesema E, Cooper A, et al. Behavioral interventions to reduce inappropriate antibiotic prescribing : a randomized pilot trial. BMC Infect Dis. 2016;1–9.
 48. Meeker D, Linder JA, Fox CR, Friedberg MW, Persell SD, Goldstein NJ, et al. Effect of Behavioral Interventions on Inappropriate Antibiotic Prescribing Among Primary Care Practices A Randomized Clinical Trial. 2017;3333.
 49. Almeida Santimano NDRF. Poor health knowledge and behaviour is a risk for the spread of antibiotic resistance : survey of higher secondary school students in Goa, India. 2016;XX(X):1–5.
 50. Shehadeh MB, Suaifan GARY, Hammad EA. Active educational intervention as a tool to improve safe and appropriate use of antibiotics. SAUDI Pharm J. 2015;
 51. Zowalaty ME El, Belkina T, Bahashwan SA. Knowledge, awareness, and attitudes toward antibiotic use and antimicrobial resistance among Saudi population. 2016;
 52. World Health Organization. Plan de Accion sobre la resistencia a los antimicrobianos. 2015.
 53. Centro CDS. Estrategia mundial de la OMS para contener la resistencia a los antimicrobianos de



- la OMS para contener la resistencia a los antimicrobianos. 2009;
54. Singh S, Charani E, Wattal C, Arora A, Jenkins A, Nathwani D. The state of education and training for antimicrobial stewardship programs in Indian hospitals—a qualitative and quantitative assessment. *Antibiotics*. 2019;8(1).
 55. Salsgiver E, Bernstein D, Simon MS, Eiras DP, Greendyke W, Kubin CJ, et al. Knowledge, attitudes, and practices regarding antimicrobial use and stewardship among prescribers at acute-care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018;39(3):316–22.
 56. García Peñalvo F. Estado actual de los sistemas e-learning. *Educ Knowl Soc*. 2005;6(2):1.
 57. Ruth Colvin Clark REM. *E-learning and the Science of Instruction*. Third. San Francisco: Pfeiffer; 2010.
 58. Vaona A, Banzi R, Kwag KH, Rigon G, Cereda D, Pecoraro V, et al. E-learning for health professionals (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;25(2):49.
 59. Gros Salvat B. La evolución del e-learning: del aula virtual a la red. *RIED Rev Iberoam Educ a Distancia*. 2018;21(2):69.
 60. Rocha-Pereira N, Lafferty N, Nathwani D. Educating healthcare professionals in antimicrobial stewardship: can online-learning solutions help? Vol. 70, *The Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2015. p. 3175–7.
 61. Richmond H, Copsey B, Hall AM, Davies D, Lamb SE. A systematic review and meta-analysis of online versus alternative methods for training licensed health care professionals to deliver clinical interventions. *BMC Med Educ*. 2017 Nov 23;17(1).
 62. Bond SE, Crowther SP, Adhikari S, Chubaty AJ, Yu P, Borchard JP, et al. Evaluating the effect of a web-based E-Learning tool for health professional education on clinical vancomycin use: Comparative study. *JMIR Med Educ*. 2018 Jan 1;4(1).
 63. Poss-Doering R, Kühn L, Kamradt M, Stürmlinger A, Glassen K, Andres E, et al. Fostering appropriate antibiotic use in a complex intervention: Mixed-methods process evaluation alongside the cluster-randomized trial arena. *Antibiotics*. 2020 Dec 1;9(12):1–20.
 64. Sudha MJ, Viveka S, Rassi N, Sharafudeen S. The impact of educational intervention on knowledge and attitude regarding antibiotic resistance among medical doctors in a tertiary care hospital. *Biomed Pharmacol J*. 2021 Mar 1;14(1):351–61.
 65. Dekker ARJ, Verheij TJM, Broekhuizen BDL, Butler CC, Cals JWJ, Francis NA, et al. Effectiveness of general practitioner online training and an information booklet for parents on antibiotic prescribing for children with respiratory tract infection in primary care: A cluster randomized controlled trial. *J Antimicrob Chemother*. 2018 May 1;73(5):1416–22.
 66. Kyaw BM, Car LT, Galen LS van, van Agtmael MA, Costelloe CE, Ajuebor O, et al. Health professions digital education on antibiotic management: Systematic review and meta-analysis by



- the digital health education collaboration. Vol. 21, Journal of Medical Internet Research. JMIR Publications Inc.; 2019.
67. David Cook, Anthony Levinson, Sarah Garside, Denise Dupras, Patricia Erwin VM. Internet-Based Learning in the Health Professions A Meta-analysis. JAMA. 2008;300(10):1181–96.
 68. Cook DA. Web-based learning: Pros, cons and controversies. Clin Med J R Coll Physicians London. 2007;7(1):37–42.
 69. Cook DA, Levinson AJ, Garside S. Time and learning efficiency in Internet-based learning: A systematic review and meta-analysis. Adv Heal Sci Educ. 2010;15(5):755–70.
 70. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Instructional design variations in internet-based learning for health professions education: A systematic review and meta-analysis. Acad Med. 2010;85(5):909–22.
 71. Curran ML, Hayward K. Online Resources for Enhancing Clinical Knowledge Skills. Rheum Dis Clin N Am. 2020;46:37–60.
 72. Grimmer-Somers, K., Milanese, S. & Chipcase L. Learning for Allied Health clinical education and training. Clin Educ Train Queensl. 2011;
 73. Wang R, DeMaria S, Goldberg A, Katz D. A systematic review of serious games in training: Health care professionals. Simul Healthc. 2016;11(1):41–51.
 74. Diane O'Doherty^{1*} MD, Loughheed¹ J, Hannigan¹ A, Jason Last³ and Deirdre McGrath. Barriers and solutions to online learning in medical education – an integrative review. BMC Infect Dis. 2018;18(130):1–11.
 75. Mtebe JS, Raphael C. A critical review of elearning research trends in Tanzania. 2018 IST-Africa Week Conf IST-Africa 2018. 2018;5(2):163–78.
 76. Naveed QN, Muhammed A, Sanober S, Qureshi MRN, Shah A. Barriers effecting successful implementation of E-learning in Saudi Arabian Universities. Int J Emerg Technol Learn. 2017;12(6):94–107.
 77. Poss-Doering R, Kuehn L, Kamradt M, Glassen K, Wensing M. Applying digital information delivery to convert habits of antibiotic use in primary care in Germany: Mixed-methods study. J Med Internet Res. 2020 Oct 1;22(10).
 78. Walsh S, De Villiers MR, Golakai VK. Introducing an E-learning solution for medical education in Liberia. Ann Glob Heal. 2018;84(1):190–7.
 79. Anna Forés, José Ramón Gamó JC, Guillén, Teresa Hernández, Marta Ligoiz FP y CT. Neuromitos en educación. El aprendizaje desde la neurociencia. Primera. Barcelona: Plataforma editorial; 2015. 197 p.
 80. Francesca Cardwell B. Perceptions of global environmental change and health [Internet]. McMaster University; 2011. Available from:



<https://macsphere.mcmaster.ca/bitstream/11375/11104/1/fulltext.pdf>

81. Cuartas E, Alfredo W, Zapata S. Conocimientos , actitudes y prácticas (CAP) sobre sostenibilidad en estudiantes de una universidad pública colombiana Knowledge , attitudes , and practices (KAP) in sustainability among students of a colombian university. 2019;(March 2021).
82. Cabrera A. Teorías y modelos en la salud pública del siglo XX. *Colomb Med*. 2004;35:164–8.
83. Gumucio, S.; Merica, M.; Luhmann, N.; Fauvel, G.; Zompi, S.; Ronsse, A.; Schapman, S.; Cheminat O.; Ranchal, H.; Sandrine S. Data collection. Quantitative methodes. The kap survey model (knowledge, attitude and pratices) [Internet]. Primera. Médecins du monde, editor. Paris: .; 2011. 73 p. Available from: <https://www.scienceopen.com/document?vid=e230148f-a111-4153-8c5e-25fd1640e246>
84. Geerligs L, Rankin NM, Shepherd HL, Butow P. Hospital-based interventions: A systematic review of staff-reported barriers and facilitators to implementation processes. *Implement Sci*. 2018;13(1):1–17.
85. Nithianandan N, Gibson-Helm M, McBride J, Binny A, Gray KM, East C, et al. Factors affecting implementation of perinatal mental health screening in women of refugee background. *Implement Sci* [Internet]. 2016;11(1):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13012-016-0515-2>
86. Kane JC, Adaku A, Nakku J, Odokonyero R, Okello J, Musisi S, et al. Challenges for the implementation of World Health Organization guidelines for acute stress, PTSD, and bereavement: A qualitative study in Uganda. *Implement Sci* [Internet]. 2016;11(1):1–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13012-016-0400-z>
87. Cranwell K, Polacsek M, McCann T V. Improving mental health service users' with medical co-morbidity transition between tertiary medical hospital and primary care services: A qualitative study. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2016;16(1):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12913-016-1567-3>
88. Blake SC, Kohler S, Rask K, Davis A, Naylor DV. Facilitators and barriers to 10 national quality forum safe practices. *Am J Med Qual*. 2006;21(5):323–34.
89. Rankin NM, Butow PN, Thein T, Robinson T, Shaw JM, Price MA, et al. Everybody wants it done but nobody wants to do it: An exploration of the barrier and enablers of critical components towards creating a clinical pathway for anxiety and depression in cancer. *BMC Health Serv Res*. 2015;15(1):1–8.
90. Moody G, Choong YY, Greenwood J. An action research approach to the development of a clinical pathway for women requiring Caesarean sections. *Contemp nurse a J Aust Nurs Prof*. 2001;11(2–3):195–205.
91. Pace KB, Sakulkoo S, Hoffart N, Cobb AK. Barriers to successful implementation of a clinical pathway for CHF. *J Healthc Qual*. 2002;24(5):32–8.



92. Nollen C, Drainoni ML, Sharp V. Designing and delivering a prevention project within an HIV treatment setting: Lessons learned from a specialist model. *AIDS Behav.* 2007;11(SUPPL. 1):84–94.
93. Oestrich IH, Austin SF, TARRIER N. Conducting research in everyday psychiatric settings: Identifying the challenges to meaningful evaluation. *J Psychiatr Ment Health Nurs.* 2007;14(1):55–63.
94. Kirk JW, Sivertsen DM, Petersen J, Nilsen P, Petersen H V. Barriers and facilitators for implementing a new screening tool in an emergency department: A qualitative study applying the theoretical domains framework. *J Clin Nurs.* 2016;25(19–20):2786–97.
95. Smid M, Campero L, Cragin L, Hernandez DG, Walker D. Bringing two worlds together: Exploring the integration of traditional midwives as doulas in Mexican public hospitals. *Health Care Women Int.* 2010;31(6):475–98.
96. Schmied V, Gribble K, Sheehan A, Taylor C, Dykes FC. Ten steps or climbing a mountain: A study of Australian health professionals' perceptions of implementing the baby friendly health initiative to protect, promote and support breastfeeding. *BMC Health Serv Res [Internet].* 2011;11(1):208. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/11/208>
97. Liisa AA, Marja-Terttu T, Päivi ÅK, Marja K. Health care personnel's experiences of a bereavement follow-up intervention for grieving parents. *Scand J Caring Sci.* 2011;25(2):373–82.
98. Sinclair PM, Kable A, Levett-Jones T, Booth D. The effectiveness of Internet-based e-learning on clinician behaviour and patient outcomes: A systematic review. Vol. 57, *International Journal of Nursing Studies.* Elsevier Ltd; 2016. p. 70–81.
99. Shehadeh MB, Suaifan GARY, Hammad EA. Active educational intervention as a tool to improve safe and appropriate use of antibiotics. *Saudi Pharm J.* 2016;24(5):611–5.
100. Sneddon J, Barlow G, Bradley S, Brink A, Chandy SJ, Nathwani D. Development and impact of a massive open online course (MOOC) for antimicrobial stewardship. *J Antimicrob Chemother.* 2018;73(4):1091–7.
101. Organization WH. JAC- Antimicrobial Resistance Educational Resource Review : Antimicrobial stewardship : a competency-based approach [Internet]. WHO; 2021. p. 1–2. Available from: <https://openwho.org/courses/AMR-competency>
102. Organización Panamericana de la Salud. Tratamiento de las enfermedades infecciosas 2020-2022 [Internet]. Octava. Washington D.C.: OPS; 2022. 396 p. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51695/9789275321133_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y
103. Hoa NQ, Lan PT, Phuc HD, Chuc NTK, Lundborg CS. Antibiotic prescribing and dispensing for acute respiratory infections in children: Effectiveness of a multi-faceted intervention for health-care providers in Vietnam. *Glob Health Action [Internet].* 2017;10(1). Available from:



<https://doi.org/10.1080/16549716.2017.1327638>

104. Bloom BS y colaboradores. Taxonomia de los objetivos de la educacion. Bibl Nuevas Orientaciones la Educ [Internet]. 2007;Manual I:1–42. Available from: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Bloom_1_Unidad_2.pdf
105. Nair M, Tripathi S, Mazumdar S, Mahajan R, Harshana A, Pereira A, et al. Knowledge, attitudes, and practices related to antibiotic use in Paschim Bardhaman District: A survey of healthcare providers in West Bengal, India. PLoS One. 2019;14(5):1–14.
106. Singh S, Charani E, Devi S, Sharma A, Edathadathil F, Kumar A, et al. A road-map for addressing antimicrobial resistance in low- and middle-income countries: lessons learnt from the public private participation and co-designed antimicrobial stewardship programme in the State of Kerala, India. Antimicrob Resist Infect Control [Internet]. 2021;10(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13756-020-00873-9>
107. Liu Q, Peng W, Zhang F, Hu R, Li Y, Yan W. The effectiveness of blended learning in health professions: Systematic review and meta-analysis. J Med Internet Res. 2016 Jan 1;18(1).
108. George PP, Zhabenko O, Myint Kyaw B, Antoniou P, Posadzki P, Saxena N, et al. Online digital education for postregistration training of medical doctors: Systematic review by the digital health education collaboration. Vol. 21, Journal of Medical Internet Research. JMIR Publications Inc.; 2019.
109. Fontaine G, Cossette S, Maheu-Cadotte MA, Mailhot T, Deschênes MF, Mathieu-Dupuis G, et al. Efficacy of adaptive e-learning for health professionals and students: A systematic review and meta-analysis. Vol. 9, BMJ Open. BMJ Publishing Group; 2019.
110. Sahin H, Baksi G, Apaydin S. Development of a rational antibiotic usage course for dentists “. 2008;2005(11):41–7.
111. Swamy A, , Rita Sood , Arti Kapil , Naval K. Vikram , Piyush Ranjan RSJ, Soneja M. Antibiotic stewardship initiative in a Medicine unit of a tertiary care teaching hospital in India: A pilot stud. Indian J Med Res. 2019;150(August):175–85.
112. Savul S, Ikram A, Khan MA, Khan MA. Evaluation of Infection Prevention and Control Training Workshops Using Kirkpatrick’S Model. Int J Infect Dis [Internet]. 2021;112:76–80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.09.005>
113. Khamparia A, Pandey B. Association of learning styles with different e-learning problems: a systematic review and classification. Educ Inf Technol. 2020 Mar 1;25(2):1303–31.



ANEXOS

ANEXO 1: Curso de Resistencia a los antimicrobianos y *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos.*

Dirigido a: Médicos de todos los niveles de formación académica.

Tiempo estimado: 6 horas dividido en dos semanas.

Directora Docente: Dra. Paulina Armas

Equipo Docente:

- Dra. Jeannete Zurita
- Dra. Grace Salazar
- Dr. Jorge Vélez
- Dra. Paulina Armas

Evaluación Previa de curso: Cuestionario

Disponibile en: <https://forms.gle/hxWDaq3kCtjGaQFC6>

MODULO I: RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS

Introducción: Importancia de la toma de muestras e interpretación de cultivos. Dra. Paulina Armas

Disponibile en: https://www.youtube.com/watch?v=6G4w9vtMK_4&t=22s

Módulo 1: Antibióticos

- Definición
- Clasificación
- Espectro
- Mecanismos de acción

Disponibile en: <https://www.youtube.com/watch?v=bXzldzFrGhA&t=26s>

Módulo 2: Resistencia Bacteriana

- Definición
- Clasificación
- Mecanismos de resistencia de bacterias

Disponibile en: <https://www.youtube.com/watch?v=vicBgZSCvyc&t=380s>



Módulo 3: Lectura del Antibiograma y Pruebas de sensibilidad

- Definición
- Métodos para identificación de RAM.
- Como evitar errores en la lectura del antibiograma

Disponibile en: <https://www.youtube.com/watch?v=9sb7YXNXXno&t=2s>

Módulo 4: Control de la diseminación de RAM

- Medidas para reducir la Resistencia bacteriana a los antibióticos.

Disponibile en: <https://www.youtube.com/watch?v=bzv0FcZK1K4&t=13s>

MODULO II: BUENAS PRACTICAS DE PRESCRIPCIÓN DE ANTIMICROBIANOS

Módulo 1: Principios generales de uso racional de antibióticos

- Conceptos generales
- Principios de farmacocinética y farmacodinamia

Disponibile en: <https://www.youtube.com/watch?v=FVnm9JeTobY>

Módulo 2: Estrategias de uso racional de antibióticos

- Principios de prescripción de antibióticos
- Evaluación de un caso para la prescripción de antibióticos.
- Estrategia de elección informada del antibiótico.

Disponibile en: <https://www.youtube.com/watch?v=OzgTi0fICOk&t=2s>

Módulo 3: Uso de antibióticos en IAAS

- Parte I: Infecciones del tracto urinario y Neumonía de la Comunidad
- Parte II: Infecciones NAV y bacteriemia
- Parte III: Infección de piel y partes blandas

Disponibile en

Parte I: <https://www.youtube.com/watch?v=pNXGy6tjUXE&t=17s>

Parte II: <https://www.youtube.com/watch?v=qVSmKgT1WN8&t=78s>

Parte III: <https://www.youtube.com/watch?v=COwmqtQALWw&t=8s>

Evaluación final de curso: Cuestionario

Disponibile en: <https://forms.gle/73KG7Z8Qppi4TGAi7>



ANEXO 2: Test de evaluación de conocimientos y actitudes sobre Resistencia a los Antimicrobianos y Buenas prácticas de prescripción y Validación de expertos.

ULTIMOS 4 DÍGITOS DE CÉDULA DE IDENTIDAD: _____

CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS CON RESPECTO AL USO DE ANTIBIÓTICOS

Título: CURSO DE RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS Y BUENAS PRACTICAS DE PRESCRIPCION

Instrucción:

Este cuestionario se aplica en el marco del estudio denominado: Diseño y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y buenas prácticas de prescripción en médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2020 a marzo de 2022., realizado por la Dra. Paulina Armas.

El objetivo de este cuestionario es valorar los conocimientos, actitudes y prácticas actuales, por ello sea completamente sincero en sus respuestas, recuerde que es de carácter absolutamente confidencial.

El cuestionario debe ser completado hasta el dd/mm/aaaa a las 23:59.

Preguntas sobre percepción de la práctica médica del participante y percepción de su paciente.

Características sociodemográficas de los participantes.

¿Cuántos años tiene?
Género: Masculino Femenino
¿En qué servicio hospitalario trabaja? a) Terapia intensiva b) Medicina interna
¿Qué ocupación tiene? a) Médico residente b) Médico posgradista c) Médico especialista
¿Cuánto tiempo ha trabajado en su profesión actual? Especifique en meses y años

Características del uso de antimicrobianos



Para usted, cuál es la fuente habitual de información sobre antibióticos u otras drogas: a) Literatura proporcionada por representantes médicos b) Información obtenida de otros médicos c) Internet u otra plataforma en línea
¿Qué proporción de pacientes que acuden a su consulta médica buscan antibióticos? a) Ninguno de mis pacientes b) Algunos de mis pacientes c) La mayoría de mis pacientes d) Todos mis pacientes
Si un paciente siente que necesita antibióticos, se las arreglará para obtenerlos en la farmacia sin receta, incluso cuando no se los hayan recetado a) Si b) No
En su práctica, ¿con qué frecuencia diría que su cobertura empírica se correlaciona con los informes de susceptibilidad del laboratorio de microbiología? a) Siempre b) Muy frecuentemente c) Frecuentemente d) Raramente e) Muy raramente f) Nunca

Condiciones de los participantes al prescribir un antimicrobiano

	Nunca	A veces	La mayoría de veces	Siempre
¿Con qué frecuencia prescribe antibióticos en su práctica?				
¿Con qué frecuencia prescribe o proporciona un antibiótico para un resfriado o dolor de garganta?				
¿Con qué frecuencia revisa su decisión de recetar antibióticos con un colega?				
¿Con qué frecuencia explica el uso adecuado de antibióticos a sus pacientes?				

Módulo 1: Resistencia a los antimicrobianos

Preguntas de percepción

1	De los siguientes factores, marque aquel o aquellos que cree usted que contribuyen al desarrollo de la resistencia a los antibióticos?.	Si	No
	Uso generalizado de antibióticos.		
	Opción empírica inapropiada de antibióticos.		



	Duración inadecuada de la terapia con antibióticos.		
	Prescribir antibióticos de amplio espectro cuando hay antibióticos igualmente eficaces de espectro estrecho disponibles.		
	Lavado de manos inadecuado		
	Restricciones inadecuadas en la prescripción de antibióticos.		
	Acceso deficiente a la información sobre patrones locales de resistencia a antibióticos.		
	Falta de pautas sobre el uso de antibióticos.		
	Mutaciones aleatorias en microbios.		
	Demandas y expectativas del paciente respecto a los antibióticos.		
	Uso de antibióticos en la industria ganadera.		
	Papel de las compañías farmacéuticas en la publicidad y promoción del uso de antibióticos.		

Preguntas de conocimientos

		Si	No
1	¿La resistencia a los antibióticos es un fenómeno por el cual una bacteria pierde su sensibilidad a un antibiótico?		
2	¿Se debe tener en cuenta el conocimiento general sobre la resistencia a los antibióticos cuando se prescriben antibióticos a un paciente individual?		
3	¿La prescripción de un antibiótico a un paciente influye en la posible aparición de resistencia?		
4	¿El uso de antibióticos en animales es una causa importante de la aparición de nueva resistencia a los agentes patógenos en humanos?		
5	¿Dos de las principales causas de la aparición de resistencia a los antibióticos son la automedicación del paciente y el uso indebido de antibióticos?		
6	¿Staphylococcus aureus Resistente a la meticilina es susceptible a? a) Amoxicilina/ácido clavulánico b) Cefotaxima c) Ceftriaxona d) Ninguno de estos antibióticos		

Preguntas de actitudes

		De acuerdo	En desacuerdo
1	Se necesita un programa de capacitación sobre resistencia a antibióticos.		



2	Creo que yo puedo hacer algo para combatir la resistencia a los antibióticos en mi práctica.		
3	La resistencia a los antibióticos es un problema en todo el mundo		
4	La resistencia a los antibióticos es un problema para mis pacientes en mi práctica diaria		

Preguntas de practicas

1	En un paciente que está respondiendo clínicamente a la terapia antibiótica actual, ¿cuál es su respuesta a un informe de cultivo que indica que los organismos aislados son resistentes a ese régimen antibiótico? a) Me cambio a antibióticos apropiados según el informe b) Sigo con los antibióticos actuales c) Agregó uno de los antibióticos susceptibles al régimen actual
2	Si el informe de cultivo muestra un aislado que es sensible a mis antibióticos actuales, pero también a un antibiótico de espectro más estrecho a) Continúo la terapia actual b) Me cambio al antibiótico de espectro estrecho
3	Paciente de 62 años, masculino que se encuentra hospitalizado por neumonía atípica con sospecha de COVID 19. Por protocolo, se solicita urocultivo por punción de sonda (7 días antes le colocan la sonda). El reporte microbiológico informa el aislamiento de >10 ⁵ UFC de <i>Klebsiella pneumoniae</i> productora de carbapenemasas tipo KPC. Usted toma la siguiente decisión: a) Inicia tratamiento con meropenem en dosis máxima. b) Considera que no hay clínica de infección urinaria, solicita cambiar la sonda y enviar nueva muestra. c) Inicia tratamiento con Fosfomicina d) Inicia tratamiento con Colistina más Tigeciclina
4	Paciente masculino de 45 años, es intervenido quirúrgicamente por apendicitis, al segundo día presenta picos febriles, taquicardia y se evidencia secreción purulenta en la herida quirúrgica por lo que envía esta muestra para cultivo y recibe el siguiente informe: <i>Escherichia coli</i> productora de betalactamasa de espectro extendido BLEE. Usted toma la decisión de iniciar tratamiento con: a) Vancomicina más amikacina. b) Vancomicina más Meropenem. c) Meropenem más colistina. d) Meropenem más amikacina
5	¿Utiliza la información proporcionada por el reporte microbiológico para guiar su elección terapéutica del mejor antimicrobiano que pueda prescribir según el caso? a) Si b) No

Módulo 2: Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos

Preguntas de percepción

1	En el tratamiento de la infección, ¿cómo calificaría la utilidad de cada una de estas fuentes de conocimiento?.	Útil	No útil
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	---------



	Guías de práctica clínica.		
	Experiencia clínica previa.		
	Cursos de educación continua.		
	Otros, por ejemplo, contribución de especialistas (microbiólogos, especialistas en enfermedades infecciosas, etc.).		
	Contribución de pares (de la misma especialización).		
	Datos recopilados a través de Internet		

Preguntas de conocimientos

		Si	No
1	¿Los antibióticos son útiles para infecciones bacterianas (Ejemplo: tifoidea)?		
2	¿Los antibióticos son útiles para las infecciones virales (Ejemplo: gripe)?		
3	¿Los antibióticos están indicados para reducir los síntomas de dolor e inflamación?		
4	En un contexto de atención primaria, ¿uno debe esperar los resultados de la microbiología antes de tratar una enfermedad infecciosa.?		
5	¿Cuál de los siguientes antibióticos está contraindicado en el embarazo? a) Amoxicilina b) Ciprofloxacina c) Gentamicina		
6	¿Cuál de los siguientes antibióticos tiene la mejor actividad contra los anaerobios? a) Ciprofloxacina b) Trimetoprim/Sulfametoxazol c) Metronidazol		

Preguntas de actitudes

		De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Cree que tiene suficientes fuentes de información sobre antibióticos cuando la necesita?		
2	¿Cree que es difícil seleccionar el antibiótico correcto para una enfermedad en particular?		
3	¿Cree que recetar antibióticos es perjudicial para los pacientes si no se necesitan?		
4	¿Cree que el conocimiento de los antibióticos es importante para usted en su papel como proveedor de salud.?		
5	¿Le gustaría acceder a programas educativos sobre prescripción de antibióticos?		
6	¿Cree que los antibióticos se usan en exceso en el Ecuador?		



7	¿Cree que las demandas de antibióticos de los pacientes contribuyen al uso excesivo?		
8	¿Cree que la administración de antibióticos sin receta debe controlarse más de cerca?		
9	En caso de duda, ¿cree que es preferible utilizar un antibiótico de amplio espectro para garantizar que el paciente se cure de una infección?.		

Preguntas de prácticas

1	Una mujer de 40 años acude a usted quejándose de 4 días de deposiciones sueltas acuosas con 1-2 episodios de vómitos. Sin antecedentes de fiebre. ¿Qué antibiótico le recomendarás? a) Ciprofloxacina b) Metronidazol c) Trimetoprima-sulfametoxazol d) No es necesario el uso de antibióticos. Rehidratación oral solamente.
2	Frecuentemente prescribo un antibiótico en situaciones en las que me es imposible realizar un seguimiento sistemático del paciente. a) Verdadero b) Falso
3	En situaciones de duda sobre si una enfermedad podría ser de etiología bacteriana, es preferible recetar un antibiótico. a) Verdadero b) Falso
4	A veces receto antibióticos para que los pacientes continúen confiando en mí. a) Verdadero b) Falso
5	A un paciente se le ha recetado un ciclo completo de antibióticos. ¿Luego de 48 horas el paciente se encuentra asintomático, es correcto entonces suspender el antibiótico dentro de 48 horas más? a) Verdadero b) Falso
6	Un niño de 4 años tuvo diarrea durante 4 días (3 deposiciones al día). No tuvo fiebre durante los últimos días ni en consulta. ¿Cuál es su elección de tratamiento? a) Amoxicilina por vía oral b) Trimetoprima / Sulfametoxazol c) Amoxicilina / ácido clavulánico d) Sin antibióticos, solo rehidratación oral
7	Un niño de 6 años tiene fiebre (38 ° C), secreción nasal y dolor de garganta durante dos días. A la inspección visual, la garganta es rojiza. ¿Cuál es su elección de tratamiento? a) Trimetoprima / Sulfametoxazol b) Amoxicilina por vía oral c) Amoxicilina / ácido clavulánico d) Sin antibióticos

Preguntas de percepción del curso

- a) ¿Qué le gustó del curso?



- b) ¿Que no le gustó del curso?
- c) ¿Qué recomendaría para un futuro curso?
- d) Calificación del curso:

Por favor asigne una calificación para evaluar el éxito que en su opinión tuvo este curso, según la siguiente descripción:

1-3 por debajo de las expectativas,
4-6 dentro de las expectativas,
7-9 por encima de las expectativas

Por favor asigne una calificación para su autoevaluación (en conocimientos, actitudes y prácticas) dentro de este curso, según la siguiente descripción:

1-3 por debajo de las expectativas;
4-6 dentro de las expectativas;
7-9 por encima de las expectativas

Agradecimiento:

Se extiende un sincero agradecimiento a quien llenó este cuestionario, sus respuestas sinceras son muy importantes para la investigación.



VALIDACIÓN POR EXPERTOS

1. La puntuación va de 1 a 6 («muy en desacuerdo» a «muy de acuerdo»), se asigna el promedio de adecuación y el promedio de pertinencia de cada pregunta del cuestionario.
2. Si el promedio de puntuaciones de los expertos es 4 o más, tanto en adecuación como en pertinencia, entonces la pregunta se considera validada.

Evaluación Módulo 1: Resistencia a los antimicrobianos

Bloque de preguntas de conocimiento

PREGUNTA		PUNTUACIÓN EXPERTOS									VALIDACIÓN ² pregunta (SÍ/NO)
n.º	Evaluación	1 ¹	2 ¹	3 ¹	4 ¹	5 ¹	6 ¹	7 ¹	SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	
		GS	MG	SC	JB	NS	VA	JG			
1	Adecuación	6	6	6	6	6	6	4	40	5,7	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
2	Adecuación	6	6	4	6	6	6	6	40	5,7	SI
	Pertinencia	6	6	5	6	6	6	6	41	5,9	
3	Adecuación	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	
4	Adecuación	6	6	6	6	6	5	4	39	5,6	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	5	4	39	5,6	
5	Adecuación	6	5	4	6	6	6	6	39	5,6	SI
	Pertinencia	6	6	5	6	6	6	6	41	5,9	
6	Adecuación	6	6	4	6	6	6	4	38	5,4	SI
	Pertinencia	6	6	5	6	6	6	4	39	5,6	

Bloque de preguntas de actitud

PREGUNTA		PUNTUACIÓN EXPERTOS									VALIDACIÓN ² pregunta (SÍ/NO)
n.º	Evaluación	1 ¹	2 ¹	3 ¹	4 ¹	5 ¹	6 ¹	7 ¹	SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	
1	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
2	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI



	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
3	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
4	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	

Bloque de preguntas de prácticas referidas

PREGUNTA		PUNTUACIÓN EXPERTOS									VALIDACIÓN ² pregunta (SÍ/NO)
n.º	Evaluación	1 ¹	2 ¹	3 ¹	4 ¹	5 ¹	6 ¹	7 ¹	SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	
1	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
2	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
3	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	40	5,7	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	40	5,7	
4	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	40	5,7	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	40	5,7	
5	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	

Evaluación Módulo 2: *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos.*

Bloque de preguntas de conocimiento

PREGUNTA		PUNTUACIÓN EXPERTOS									VALIDACIÓN ² pregunta (SÍ/NO)
n.º	Evaluación	1 ¹	2 ¹	3 ¹	4 ¹	5 ¹	6 ¹	7 ¹	SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	
1	Adecuación	6	6	6	6	6	5	4	39	5,6	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	5	5	40	5,7	
2	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
3	Adecuación	6	6	6	6	6	6	4	40	5,7	SI



	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
4	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
5	Adecuación	6	6	4	6	6	6	5	39	5,6	SI
	Pertinencia	6	6	4	6	6	6	5	39	5,6	
6	Adecuación	6	6	4	6	6	5	5	38	5,4	SI
	Pertinencia	6	6	5	6	6	5	5	39	5,6	

Bloque de preguntas de actitud

PREGUNTA		PUNTUACIÓN EXPERTOS									VALIDACIÓN ² pregunta (SÍ/NO)
n.º	Evaluación	1 ¹	2 ¹	3 ¹	4 ¹	5 ¹	6 ¹	7 ¹	SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	
1	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
2	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
3	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
4	Adecuación	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	
5	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
6	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
7	Adecuación	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	
8	Adecuación	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	
9	Adecuación	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	6	42	6,0	

Bloque de preguntas de prácticas referidas



PREGUNTA		PUNTUACIÓN EXPERTOS									VALIDACIÓN ² pregunta (SÍ/NO)
n.º	Evaluación	1 ¹	2 ¹	3 ¹	4 ¹	5 ¹	6 ¹	7 ¹	SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	
1	Adecuación	6	6	4	6	6	6	5	39	5,6	SI
	Pertinencia	6	6	5	6	6	6	5	40	5,7	
2	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
3	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
4	Adecuación	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	5	41	5,9	
5	Adecuación	5	6	6	6	6	6	5	40	5,7	SI
	Pertinencia	5	6	6	6	6	6	5	40	5,7	
6	Adecuación	6	6	4	6	6	6	5	39	5,6	SI
	Pertinencia	6	6	5	6	6	6	5	40	5,7	
7	Adecuación	6	6	4	6	6	6	5	39	5,6	SI
	Pertinencia	6	6	5	6	6	6	5	40	5,7	



Anexo 5. Propuesta de intervención educativa

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE APRENDIZAJE CONTINUO SOBRE RESISTENCIA Y OPTIMIZACIÓN DE USO DE ANTIMICROBIANOS PARA MEDICOS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO MEDIANTE METODOLOGÍA BLENDED LEARNING.

Introducción

La resistencia a los antimicrobianos es un problema de salud a nivel mundial, uno de las estrategias para optimizar el uso racional de antimicrobianos por el personal de salud prescriptor es la capacitación. Actualmente algunas de las dificultades que enfrenta el personal sanitario para capacitarse continuamente son: aforos limitados, horarios poco accesibles o compatibles con las responsabilidades hospitalarias, falta de capacitadores, etc. Muchas de estas dificultades han sido superadas con entornos de aprendizaje virtual. La metodología *E-learning* y sus variantes, han mostrado no ser inferiores a metodologías tradicionales.

La formación profesional en optimización de uso de antimicrobianos puede lograr una mayor confianza en el médico, aportar a la seguridad del paciente, colaborar con el control de la resistencia a los antimicrobianos y generar una mejor gestión de recursos a nivel de medicamentos.

Por lo anteriormente expuesto, se propone la implementación de un programa de aprendizaje continuo sobre resistencia y optimización de uso de antimicrobianos dirigido a médicos del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo mediante metodología *Blended-learning*.

Esta implementación apoyará la gestión del Programa de Optimización de Antimicrobianos local, que en su gestión debe velar por el buen uso de los mismos en todo el hospital.

Desarrollo de la problemática y Planteamiento del problema

La resistencia a los antibióticos es por hoy una de las mayores amenazas para la salud mundial, la seguridad alimentaria y el desarrollo. LA OMS, OPS, RELAVRA, INSPI han informado sobre los peligros



de la inacción frente al problema (10,12,13). La OMS manifiesta que más de 700 mil muertes anuales en el mundo se deben a infecciones por bacterias resistentes a los antimicrobianos, lo que podría ocasionar 10 millones de muertes en los próximos 25 años. (24)

La capacitación sobre Resistencia a los antimicrobianos (RAM) y *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* (BPPA), es por tanto un problema de salud de interés social y económico en todo el mundo (52,59).

En el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo (HEEE) como en otros centros sanitarios del país se han reportado bacterias multirresistentes que incrementan la morbilidad y la mortalidad de los pacientes, y dicha problemática va en ascenso (13).

Probablemente entre las causas que sostienen un uso inadecuado de antimicrobianos, están la falta de entrenamiento al respecto, ya sea porque los programas de pregrado y posgrado no lo enseñan en todas las especialidades médicas, sino también por falta de entrenamiento continuo a los profesionales que laboran en las unidades asistenciales. El entrenamiento impartido de forma tradicional se ha visto afectado en los últimos años por la pandemia, hubo disminución de aforos, escaso personal capacitado, pocos recursos destinados a capacitación, etc. Sin embargo, la metodología *E-learning* permite sortear esas dificultades y llegar con mayor flexibilidad de horarios, contenidos bien realizados, aforos ilimitados a todo el personal que requiera ser capacitado. Hay temas, sin embargo, que precisan por su aplicación práctica de encuentros presenciales, donde la metodología del aula invertida en el marco del b-learning demostraría eficiencia (66,107,108,113).

Tradicionalmente el aprendizaje médico se hace por transferencia de conocimientos en una clase magistral y en la práctica junto a quien desarrolla los procesos. Actualmente se aplican nuevas estrategias metodológicas basadas en *E-learning*, con el objetivo de optimizar la transferencia de conocimiento, el aprendizaje y las prácticas hospitalarias (59,60).

E-learning es un tipo de enseñanza online que permite la interacción del usuario mediante el uso de múltiples herramientas informáticas (59), además permite la difusión masiva de conocimiento y generalmente a un costo inferior a otras metodologías (60). Por otro lado, la expresión (en inglés, blended learning) hace referencia a la combinación de la capacitación presencial (con profesores en un aula) con la educación online (cursos en internet o medios digitales). El b-learning es por lo tanto un sistema híbrido de aprendizaje en el que se mezclan estos dos sistemas y se aprovecha las ventajas de cada una de estas modalidades (66,108).

Actualmente en Ecuador, no existe un programa de capacitación continua en RAM ni *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* disponible por parte de la autoridad sanitaria, a pesar de que



uno de los objetivos del Plan Nacional para la Prevención y Control de la Resistencia antimicrobiana es: *“Mejorar la comprensión respecto a RAM a través de la educomunicación”* (15).

En este contexto, la alta RAM, las escasas intervenciones en BBPA en un entorno con moderada rotación de personal, fundamentan la necesidad de implementar un programa educativo de optimización de uso de antimicrobianos que brinden un aporte a conocimientos existentes. En una investigación previa realizada en el HEEE, se evidenciaron vacíos en conocimiento sobre el tema en dos servicios del hospital, se asume que otros servicios que también prescriben antimicrobianos tienen similares inconvenientes, por lo cual se amerita una intervención que abarque a todos los servicios que prescriben antimicrobianos en el HEEE.

Al mejorar el conocimiento y las actitudes de los temas abordados, se optimizará la práctica de prescripción, se reducirán los efectos adversos a medicamentos, se apoyará la contención de la RAM y se aportará a la seguridad del paciente, en consecuencia, se reducirán costos innecesarios medidos en el uso de antimicrobianos a largo plazo.

Los resultados obtenidos se podrán utilizar como indicadores de gestión del PROA hospitalario y servirán de ejemplo para que otras unidades operativas puedan implementar la propuesta en la que el HEEE será pionero una vez más.

Justificación y uso de los resultados

A nivel mundial, el aumento de la RAM se considera un problema de salud pública creciente que requiere implementar intervenciones destinadas a su control.

El Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, es una institución pública de salud, corresponde al tercer nivel de complejidad, que cuenta con todas las especialidades clínicas y quirúrgicas y da atención a pacientes referidos de todo el país. De forma similar a otras entidades de salud del país presenta una alta prevalencia de bacterias multirresistentes.

En la investigación realizada en el Hospital durante el año 2021, se evidenció que la Educación *E-learning* no es inferior a la brindada en forma presencial, además presenta ciertos beneficios que la hacen elegible para profesionales médicos que requieren actualizar sus conocimientos y prácticas. Se ha evidenciado adicionalmente que la intervención educativa podría mejorar las prácticas de prescripción y reducir la cantidad de antimicrobianos administrados lo que se traduce en una optimización de recursos para el estado.



Con estos antecedentes se propone la implementación de un programa de aprendizaje continuo con metodología *Blended-learning* para el Hospital del Especialidades Eugenio Espejo.

Por medio de la implementación de este programa propuesto se obtendrá resultados medibles que podrían posicionar a la institución como referente en el tema al implementar una acción correctiva tendiente a mejorar el grave problema. La cultura de prescripción se puede optimizar, y la puesta en marcha de esta propuesta puede ser el inicio.

Propuesta de implementación

Como resultado del breve análisis expuesto, se presenta una propuesta de implementación orientada a generar un impacto positivo en temas de gran trascendencia para la salud pública como son la RAM y las BPPA que son competencias del médico, y para las cuales requiere actualización permanente.

Ya que a la fecha no existe una iniciativa de esta naturaleza por parte de la autoridad sanitaria se ha presentado esta propuesta, orientada a contribuir al desarrollo del PROA hospitalario.

Se considera necesario implementar un programa de aprendizaje continuo sobre RAM y optimización de uso de antimicrobianos dirigido a todos los médicos del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.

Esta iniciativa conlleva la puesta en marcha de una capacitación mediante metodología *Blended-learning*. Por tanto, se propone que los participantes accedan a los contenidos en la plataforma Moodle en el horario que dispongan según sus propias necesidades. Para el desarrollo de algunos temas prácticos (lectura interpretada de antibiograma, discusiones de casos, etc.), los participantes deberán asistir a las clases presenciales que tendrán modalidad de clase invertida.

La capacitación completa está programada para desarrollarse en un periodo de 5 semanas, cuando la institución tuviere a bien implementarla.

Se recomienda a la institución que realice la evaluación de los tres niveles de resultados, con el objetivo de evidenciar los avances logrados en el proceso, así como la gestión ejecutada por la institución.

La propuesta pretende involucrar a los profesionales que conforman el PROA hospitalario en su rol de capacitación permanente. Quienes guiarán los talleres serán los miembros del PROA y en todo momento contarán con la asesoría de la Dra. Paulina Armas, quien adicionalmente pondrá a disposición



de la institución todos los contenidos generados para cada uno de los temas a abordar completamente gratis.

Finalmente, para la implementación de la propuesta se requiere del apoyo gerencial y directivo del hospital de tal manera que los médicos perciban tal capacitación alineada a los objetivos de la institución que pretenden optimizar la gestión integral y se preocupan por el crecimiento personal de sus equipos de trabajo.

Los resultados esperados serán una mejora en conocimientos, actitudes y prácticas en uso de antimicrobianos, así como la optimización de las prácticas de prescripción entre el antes y después de la implementación, todo lo cual puede ser medido y presentado como resultados de gestión hospitalaria.

Objetivos

Implementar un programa de aprendizaje continuo sobre optimización de uso de antimicrobianos para médicos del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo mediante metodología *Blended-learning*, para mejorar las prácticas de prescripción.

Metodología

Diseño general del programa

Al ser esta una propuesta de implementación de una capacitación, cuya eficiencia ya fue probada previamente, se pondrá a disposición del PROA del HEEE los contenidos didácticos previamente generados para que puedan ser aplicados a todo el personal que consideren pertinente, en una inclusión de participantes a conveniencia de la institución, donde la institución identificará la aplicación de criterios de inclusión y exclusión.

El aprendizaje tendrá contenidos teóricos que fueron previamente diseñados por expertos en cada uno de los temas de aprendizaje, tales contenidos se difundirán por la plataforma Moodle del hospital.

Para los contenidos prácticos se aplicará la metodología de clase invertida, cada participante revisará en el espacio individual el material teórico disponibles en la plataforma y luego se realizará una clase invertida en la que se aplicarán los conceptos teóricos, en este espacio se discutirán casos clínicos



para aplicar el conocimiento adquirido en un espacio colectivo, aumentando así la retención de los aprendido. En este espacio también se deberá presentar la cartilla de resistencia y sensibilidad de microorganismos locales actualizada.

Estrategias y actividades

En la plataforma Moodle institucional se dispondrá de los contenidos que los participantes tendrán a su disponibilidad las 24 horas del día y 7 días a la semana por el tiempo que la entidad lo estime pertinente. Todos los contenidos de los módulos serán entregados en su totalidad al PROA del Hospital para su respectiva administración en el sistema. La carga horaria de la totalidad de contenidos es de aproximadamente 10 horas dispuesto para ser realizado en 5 semanas.

A continuación, se detalla el desarrollo del curso para cada uno de los módulos, el modelo de aprendizaje y la forma de evaluación.

Módulo	Tema	Modelo de aprendizaje	Evaluación
Resistencia a los antimicrobianos	Introducción: Importancia de la toma de muestras e interpretación de cultivos	<i>E-learning</i>	Base estructurada, asincrónica.
	Antibióticos: Definición, clasificación, espectro y mecanismos de acción	<i>E-learning</i>	Base estructurada, asincrónica
	Resistencia Bacteriana: definición, clasificación, mecanismos de resistencia de bacterias	<i>E-learning</i>	Base estructurada, asincrónica
	Lectura del Antibiograma y Pruebas de sensibilidad: definición, métodos para identificación de RAM, como evitar errores en la lectura del antibiograma	Blended-learning: Clase invertida	Base estructurada, sincrónica
	Control de la diseminación de RAM: medidas para reducir la Resistencia bacteriana a los antibióticos.	<i>E-learning</i>	Base estructurada, asincrónica
Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos	Principios generales de uso racional de antibióticos: conceptos generales, principios de farmacocinética y farmacodinamia	<i>E-learning</i>	Base estructurada, asincrónica
	Estrategias de uso racional de antibióticos: principios de prescripción de antibióticos, evaluación de un caso para la prescripción de antibióticos, estrategia de elección informada del antibiótico.	Blended-learning: Clase invertida.	Base estructurada, sincrónica
	Uso de antibióticos en IAAS Parte I: Infecciones del tracto urinario y Neumonía de la Comunidad	Blended-learning: Clase invertida.	Base estructurada, sincrónica



	Uso de antibióticos en IAAS Parte II: Infecciones NAV y bacteriemia	Blended-learning: Clase invertida	Base estructurada, sincrónica
	Uso de antibióticos en IAAS Parte III: Infección de piel y partes blandas	Blended-learning: Clase invertida	Base estructurada, sincrónica

Evaluación de la intervención

Es importante evaluar la intervención con el objetivo de medir y evidenciar los progresos del personal y la gestión del equipo PROA.

Para evaluar el impacto de la implementación se utilizará el modelo de evaluación de Kirkpatrick, por ello se evaluará:

Nivel 1: Satisfacción de la capacitación.

Nivel 2. Aumento del nivel de conocimiento, producto de la experiencia del aprendizaje.

Nivel 3: Aplicación del aprendizaje y cambio en el comportamiento en la práctica de prescripción de antimicrobianos.

El nivel 1 y 2 se evaluará mediante un cuestionario de base estructurado. Los participantes que cumplan con dichas evaluaciones recibirán un diploma por parte de las autoridades hospitalarias.

El nivel 3 se evaluará con la revisión de la práctica de prescripción y reducción del uso de antimicrobianos en un periodo no menor a un mes antes y un mes después de haberse realizado la intervención. Este proceso estará a cargo del personal del PROA.

Evaluación de los resultados atribuibles a la intervención:

La implementación de la propuesta se llevará a cabo en el HEEE, con la plataforma Moodle institucional, para ello la Dra. Armas asesorará al equipo de tics para el establecimiento de la clase virtual en la plataforma Moodle institucional, así como prestará su asistencia continua al personal del PROA para la implementación de la intervención.

Las autoridades institucionales deben apoyar la ejecución de la implementación como estrategia multifacética del PROA y en alineación a las políticas nacionales.



Los participantes dispondrán de los contenidos en la plataforma Moodle, tras cada contenido se realizará una evaluación de conocimiento. Además, en la plataforma se dispondrá de foros que serán dispuestos y administrados por el personal del PROA del hospital.

Para las clases invertidas, se deberá disponer a los participantes la revisión previa de los contenidos virtuales de tal forma que en el encuentro cara a cara puedan defender sus posturas y elecciones frente a cada caso clínico que disponga el personal PROA.

Al final de cada ciclo de capacitación se sugiere evaluar la satisfacción, el aprendizaje teórico y el cambio de comportamiento de los prescriptores, lo cual puede ser realizado mediante una encuesta virtual para los dos primeros, y el análisis de uso optimizado y reducción de antimicrobianos entre el antes y después de la intervención.

La gestión de evaluación del curso le permitirá a las autoridades institucionales evaluar la sostenibilidad del programa y justificar su implementación de forma continua para todo el personal que se incorpora a la institución y hacerlo de forma periódica para aumentar el impacto y efectividad de la implementación.

Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos

Se recomienda que se evalúe el conocimiento, actitudes y prácticas referidas antes y después de la capacitación de tal forma que se cuente con información para la gestión futura. Para esta evaluación se dispondrá de un cuestionario de base estructurada, mismo que se deberá aplicar antes del inicio de la capacitación e inmediatamente después de finalizar al misma, deberá aplicarse a todo el personal que recibió la capacitación y se hará mediante un formulario digital para facilitar su aplicación y obtención de los resultados.

Para la evaluación de la práctica previa y posterior a la capacitación se sugiere utilizar los informes de Dosis Diaria Definida de antimicrobianos, durante al menos 3 meses antes y 3 meses después de la capacitación, lo cual es de responsabilidad del equipo de Farmacia de la institución.

Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos

Es necesario que se entregue a cada participante de la capacitación toda la información pertinente a la capacitación, así como el beneficio de recibir un certificado por haberla aprobado en el tiempo definido por el PROA. En todo momento el PROA debe mantener la confidencialidad de la información de los participantes.



Conclusión

Con la implementación del proceso educativo a todo el personal del HEEE y aplicado de manera continua, se logrará una optimización en el uso de antimicrobianos, lo que no solo incrementará la confianza en la prescripción de los participantes, sino que aportará a la seguridad del paciente, control de la RAM, reducción del uso de antimicrobianos y a una mejor gestión institucional en temas de alta trascendencia local y mundial, manteniendo al HEEE en los altos estándares de gestión que históricamente ha tenido.

Cronograma

Implementación del Curso			Semanas				
Módulo	Tema	Modelo Aprendizaje	1	2	3	4	5
Resistencia a los antimicrobianos	Introducción: Importancia de la toma de muestras e interpretación de cultivos	<i>E-learning</i>					
	Antibióticos: Definición, clasificación, espectro y mecanismos de acción	<i>E-learning</i>					
	Resistencia Bacteriana: definición, clasificación, mecanismos de resistencia de bacterias	<i>E-learning</i>					
	Lectura del Antibiograma y Pruebas de sensibilidad: definición, métodos para identificación de RAM, como evitar errores en la lectura del antibiograma	Blended-learning: Clase invertida					
	Control de la diseminación de RAM: medidas para reducir la Resistencia bacteriana a los antibióticos.	<i>E-learning</i>					
Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos	Principios generales de uso racional de antibióticos: conceptos generales, principios de farmacocinética y farmacodinamia	<i>E-learning</i>					
	Estrategias de uso racional de antibióticos: principios de prescripción, evaluación de un caso, estrategia de elección informada del antibiótico.	Blended-learning: Clase invertida.					
	Uso de antibióticos en IAAS						



Parte I: Infecções do trato urinário e Neumonía de la Comunidad	Blended-learning: Clase invertida.						
Uso de antibióticos en IAAS Parte II: Infecções NAV y bacteriemia	Blended-learning: Clase invertida						
Uso de antibióticos en IAAS Parte III: Infecção de piel y partes blandas	Blended-learning: Clase invertida						

Presupuesto

Los contenidos elaborados por los expertos en los temas propuestos serán entregados sin ningún costo con el objetivo de que el PROA implemente la capacitación propuesta, cuando disponga de las condiciones para realizarlo.

Referencias bibliográficas



ANEXO 6: Declaratoria de Conflicto de Intereses

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Yo, Paulina Isabel Armas Freire, portadora de la Cédula de Ciudadanía No.1713624748, médica especialista en Patología Clínica y máster en Microbiología, y en mi calidad de *Investigadora* del proyecto titulado: "Diseño, implementación y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y su uso optimizado en médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2019 a marzo de 2021" declaro **que no existe ningún conflicto de intereses relacionado a entes comerciales, académicos u otros respecto del tema de la investigación propuesta.**

En fe y constancia de aceptación de estos términos, firmo como Autora de la investigación

NOMBRE INVESTIGADOR	CÉDULA IDENTIDAD	FIRMA
Dra. Paulina Isabel Armas Freire	1713624748	




ANEXO 7: Declaração de Confidencialidad.

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, Paulina Isabel Armas Freire, portadora de la Cédula de Ciudadanía No.1713624748, en mi calidad de *Investigadora*, deajo expresa constancia de que he proporcionado de manera veraz y fidedigna toda la información referente a la presente investigación; y que utilizaré los datos e información que recolectaré para la misma, así como cualquier resultado que se obtenga de la investigación EXCLUSIVAMENTE para fines académicos, de acuerdo con la descripción de confidencialidad antes detallada en este documento.

Además, soy consciente de las implicaciones legales de la utilización de los datos, información y resultados recolectados o producidos por esta investigación con cualquier otra finalidad que no sea la estrictamente académica y sin el consentimiento informado de los pacientes participantes.

En fe y constancia de aceptación de estos términos, firmo como Autora de la investigación

NOMBRE INVESTIGADOR	CÉDULA IDENTIDAD	FIRMA
Dra. Paulina Isabel Armas Freire	1713624748	



ANEXO 8: Carta de Responsabilidad y Compromiso

CARTA DE RESPONSABILIDAD Y COMPROMISO DE CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS BIOÉTICAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Yo Paulina Isabel Armas Freire, en calidad de investigador principal del estudio analítico prospectivo titulado: **"DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA EDUCATIVA PARA MEJORAR LOS CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS SOBRE RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS Y SU USO APROPIADO EN MÉDICOS DE LOS SERVICIOS DE TERAPIA INTENSIVA Y MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO DE QUITO, DE OCTUBRE DE 2020 A MARZO DE 2022"**, DECLARO FORMALMENTE que la información proporcionada en este proyecto de investigación es veraz, completa, correcta y pertinente.

Entiendo que, como investigador principal, tengo la máxima responsabilidad de velar por el cumplimiento de los derechos y el bienestar de los sujetos humanos y de la comunidad que participa en la investigación, y por el desempeño ético de los investigadores y colaboradores del proyecto.

Me comprometo a cumplir con todas las normas nacionales e internacionales relacionadas con la protección de los sujetos humanos en la investigación, incluyendo, pero no limitado, a:

- Ejecutar todo el proceso de investigación con personal calificado, de acuerdo con el protocolo aprobado por el CEISH - PUCE.
- No hacer ninguna modificación o cambio al protocolo de investigación ni al consentimiento informado, una vez que estos sean aprobados por el CEISH.
- En caso de algún cambio, solicitar la aprobación del CEISH.
- Obtener el consentimiento informado de los participantes de la investigación.
- Tomar en cuenta que el estudio será aprobado para su ejecución por un tiempo máximo de un año; por lo tanto, me comprometo solicitar la renovación de la aprobación con al menos 60 días hábiles (para ensayos clínicos) o 30 días hábiles (para estudios observacionales con uso de muestras biológicas y/o en el que se involucre a población vulnerable), para lo cual se presentarán los requisitos de acuerdo con el Art. 32 del Reglamento del CEISH.

Finalmente, certifico que todo el equipo de investigación ha sido capacitado sobre el estudio y declaro en nombre del equipo que conocemos y estamos conformes con el mismo

Firma: _____

Nombre completo del investigador: Dra. Paulina Isabel Armas Freire

Centro de investigación: Universidad Central del Ecuador en convenio con la Universidad de Sao Paulo, Facultad de Medicina de Ribeirao Preto.


Lugar donde se aplicará la investigación: Hospital de Especialidades Eugenio Espejo

Fecha: 9 de septiembre de 2020.



ANEXO 9: Carta de aprobación de CEISH

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS



Quito, 27 de noviembre de 2020
Oficio CEISH-883-2020

Señora Doctora
Paulina Isabel Armas Freire
Estudiante del Programa de Posgraduación en Clínica Médica
Facultad de Ciencias Médicas de Ribeirão Preto de la universidad de Sao Paulo Ciudad

Estimada Dra. Armas:

El Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos de la PUCE, en la sesión del 26.11.2020, estudió el proyecto: **Diseño y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y su uso apropiado en médicos de los servicios de terapia intensiva y medicina interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2020 a marzo de 2022**, código EO-01-2020.


Este estudio se recibió inicialmente el 13.10.2020 y se evaluó en la sesión del 29.10.2020; posteriormente, se recibió con las correcciones el 20.11.2020 y se evaluó en la sesión del 26.11.2020. Tomando en cuenta que este proyecto cumple con los criterios éticos, metodológicos y jurídicos, los cuales fueron evaluados por el CEISH, se **APRUEBA** por el tiempo estimado de duración que es de un año y seis meses.


Con esta aprobación no se podrán hacer cambios en el estudio, salvo con el consentimiento específico del CEISH.

Igualmente, con el fin de dar seguimiento, se solicita:


- Comunicar por escrito al CEISH-PUCE el momento del inicio de la investigación (acta de inicio).
- Solicitar al CEISH la evaluación y aprobación de enmiendas o cambios al protocolo aprobado, en caso de que se realicen cambios.
- Entregar informe parcial a la mitad de la ejecución de la investigación y el informe final en un plazo máximo de 40 días hábiles contados a partir de la finalización de la investigación. El CEISH podrá solicitar informes adicionales en caso de considerarlo necesario.


Con nuestra consideración y estima,


Dr. Iván Guillermo Dueñas Espín
Presidente


Mtr. Yam Afévalo Rico
Secretario

Av. 12 de Octubre 1076 y Ramón Roca
Apartado postal 17-01-2186
Telf.: (593) 3 299 17 00 ext. 2017
Quito - Ecuador www.puce.edu.ec


Pontificia Universidad Católica del Ecuador
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS
Quito





ANEXO 10: Consentimiento informado para estudio que no involucra a población vulnerable

PARTE I: INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE/REPRESENTANTE LEGAL

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "Diseño, implementación y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y su uso apropiado en médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2020 a marzo de 2022", Versión 1 del 9 de septiembre de 2020.

NOMBRE DE INVESTIGADOR PRINCIPAL: Dra. Paulina Isabel Armas Freire

NOMBRE DEL PATROCINADOR: No existe un patrocinador. El estudio es autofinanciado por la investigadora principal.

NOMBRE DEL CENTRO O ESTABLECIMIENTO EN EL QUE SE REALIZARÁ LA INVESTIGACIÓN: Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.

EVALUADO Y APROBADO POR: EL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS DE LA PUCE.

INTRODUCCIÓN:

La resistencia a los antimicrobianos es un problema de salud pública a nivel mundial; día a día cobra miles de vidas entre los pacientes de la comunidad y de hospitalización. En el Ecuador la resistencia a los antimicrobianos ha ido en aumento y actualmente los brotes hospitalarios de cepas resistentes son frecuentes.

La falta de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana, aliada a la interpretación incorrecta del antibiograma conduce a una elección terapéutica incorrecta. La terapia empírica inadecuada y el uso excesivo de antimicrobianos contribuyen al aumento de la resistencia antibiótica.

Este formulario de Consentimiento informado va dirigido a los médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, a quienes se les ha invitado a participar en la Investigación denominada: "Diseño, implementación y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y su uso apropiado en médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2020 a marzo de 2022".

PROPÓSITO DEL ESTUDIO:

Se ha demostrado que las intervenciones educativas en médicos son una herramienta efectiva para reducir la resistencia antimicrobiana. Varias metodologías han sido utilizadas, sin embargo, es importante conocer cuál es la mejor estrategia metodológica para abordar tan importante temática. Con estos antecedentes se



propone el presente estudio denominado: "Diseño, implementación y evaluación de una estrategia metodológica educativa para mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre resistencia a los antimicrobianos y su uso optimizado en médicos de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, de octubre de 2020 a marzo de 2022", y cuyo principal objetivo es determinar la mejor estrategia metodológica educativa para enriquecer el conocimiento sobre resistencia a los antimicrobianos y optimizar la prescripción de terapia antibiótica, para finalmente contribuir a la seguridad del paciente.

La población intervenida corresponde a todos los médicos de los servicios de Medicina Interna y Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de la ciudad de Quito que sean parte de dichos servicios durante el tiempo de aplicación de la capacitación. Si bien los médicos residentes asistenciales y posgradistas están sujetos a cambio de servicio o rotación hospitalaria se considera importante su participación y se aplicará las evaluaciones de recuerdo en formularios digitales a fin de que su ausencia no afecte la evaluación a los 3 y 6 meses.

Los criterios de inclusión son:

- Médicos de diferentes especialidades, cargos y etapas de formación que sean parte permanente o provisional de los servicios de Terapia Intensiva y Medicina Interna del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo durante la etapa de aplicación de la intervención educativa.
- Personal que firmó el consentimiento informado.
- Personal que cumplió con la totalidad de capacitación presencial y virtual.
- Evaluaciones completas.

Los criterios de exclusión son:

- Profesionales de otras ramas de la medicina como paramédicos o enfermeros.
- Personal que no haya firmado el consentimiento informado.
- Personal que no cumplió con la totalidad de la capacitación presencial y virtual.
- Evaluaciones incompletas o inconsistentes.

PROCEDIMIENTOS:

El estudio propuesto en su fase de implementación y evaluación corresponde a un Estudio analítico prospectivo.

Los participantes serán distribuidos aleatoriamente en dos grupos denominados 1 y 2.

En un primer momento se realizará la capacitación sobre Resistencia a los antimicrobianos en el Grupo 1 de forma presencial en el Auditorio del Hospital Eugenio Espejo, posteriormente se realizará la capacitación de *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* con metodología *E-learning*. Paralelamente se realizará la capacitación sobre Resistencia a los antimicrobianos en el Grupo 2 con metodología *E-learning*, posteriormente se realizará la capacitación de *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos* con metodología presencial. De esta forma cada uno de los grupos intervenidos serán capacitados en los dos temas, sin embargo la metodología aplicada para cada tema será distinta, esto a su vez permitirá contar con dos grupos que fueron capacitados en un mismo tema con metodología distinta para poder contrastar los resultados de sus respectivas evaluaciones.

Cada módulo constará de 4 clases. El tiempo de duración de cada clase será de dos horas, con un intermedio de 15 minutos.



Antes y después de cada momento de capacitación se realizará una evaluación de conocimientos, aptitudes y prácticas mediante la aplicación de un cuestionario de preguntas de base estructurada previamente validado. Además, se aplicarán dos evaluaciones de recuerdo, una a los tres meses y otra a los seis meses.

RIESGOS Y BENEFICIOS:

RIESGOS:

La investigación propuesta no presenta riesgo para los participantes, quienes serán capacitados en temas de real pertinencia hospitalaria, sin costo alguno para el participante y con amplios beneficios para la sociedad y el paciente a quien servimos.

BENEFICIOS:

Las capacitaciones son estrategias muy utilizadas en la formación médica, dado que estas poseen un efecto beneficioso sobre el personal de salud y sobre los cuidados que estos entregan a los pacientes. Dado que la resistencia a los antimicrobianos y el uso optimizado de los mismos es un problema de salud pública a nivel mundial y local, la capacitación permitirá enriquecer y reforzar los conocimientos, actitudes y las prácticas de nuestro quehacer diario.

COSTOS Y COMPENSACIÓN:

La investigadora principal sufragará los gastos en los que se incurra por concepto de la investigación, el participante no deberá cubrir ningún rubro. Los participantes tampoco recibirán ninguna compensación económica por su participación.

CONFIDENCIALIDAD DE DATOS:

El equipo de investigadores, mantendrán la confidencialidad de la información proporcionada por el participante. Para esto se implementarán las respectivas medidas de seguridad, como codificación de registros y éstos serán archivados en forma segura de tal manera que únicamente la autora principal de la investigación tendrá acceso a ellos. Los fines para los que será utilizada dicha información son meramente académicos y de investigación.

DERECHOS Y OPCIONES DEL PARTICIPANTE:

La participación es completamente voluntaria, por lo que el participante puede retirar su consentimiento en cualquier momento. Si el participante decide retirarse, los datos obtenidos del participante serán eliminados y no podrán utilizarse para ningún fin. Esto no causará ninguna penalidad al participante, la negativa de participar no tendrá ninguna penalidad.

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

Dra. Paulina Armas, teléfono celular: 0996512166. Docente de la Universidad Central del Ecuador, Médica tratante del Servicio de Laboratorio Clínico del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, estudiante del Programa de Doctorado de la Facultad de Ciencias Médicas de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo. Correo electrónico: piarfjofiel@gmail.com, piarmas@uce.edu.ec

Es importante mencionar que esta investigación fue previamente revisada y aprobada por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, representada



por el Dr. Iván Guillermo Dueñas Espín, Presidente del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la PUCE.

PARTE II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

A. DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo,portador de la cédula de ciudadanía número, por mis propios y personales derechos declaro he leído este formulario de consentimiento y he discutido ampliamente con los investigadores los procedimientos descritos anteriormente.

Entiendo que seré capacitado en Resistencia a los antimicrobianos y *Buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos*.

Entiendo que los beneficios de la investigación que se realizará serán para: la sociedad ecuatoriana, la comunidad hospitalaria, mi formación médica, los pacientes que atiendo y para el desarrollo de la investigación de la Dra. Paulina Armas. La información proporcionada se mantendrá en absoluta reserva y confidencialidad, y que será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación.

Dejo expresa constancia que he tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre todos los aspectos de la investigación, las mismas que han sido contestadas a mi entera satisfacción en términos claros, sencillos y de fácil entendimiento. Declaro que se me ha proporcionado la información, teléfonos de contacto y dirección de los investigadores a quienes podré contactar en cualquier momento, en caso de surgir alguna duda o pregunta, las misma que serán contestadas verbalmente, o, si yo deseo, con un documento escrito.

Comprendo que se me informará de cualquier nuevo hallazgo que se desarrolle durante el transcurso de esta investigación.

Comprendo que la participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento, sin que esto genere derecho de indemnización para cualquiera de las partes.

Entiendo que los gastos en los que se incurra durante la investigación serán asumidos por el investigador.

Entiendo que, al firmar el documento de consentimiento informado, NO renuncio a ninguno de los derechos que por ley le corresponden. Finalmente, se me ha informado que se me entregarán una copia de este documento, una vez suscrito el mismo por las partes.

En virtud de lo anterior declaro que: he leído la información proporcionada; se me ha informado ampliamente del estudio antes mencionado, con sus riesgos y beneficios; se han absuelto a mi entera satisfacción todas las preguntas que he realizado; y, que la identidad, historia clínica y los datos relacionados con el estudio de investigación se mantendrán bajo absoluta confidencialidad, excepto en los casos determinados por la Ley, por lo que consiento voluntariamente participar en esta investigación en calidad de participante, entendiendo que puedo retirarme de ésta en cualquier momento sin que esto genere indemnizaciones de tipo alguno para cualquiera de las partes.



Nombre del Participante:
Cédula de ciudadanía:
Firma
Fecha: Quito, DM (día)... de (mes)..... de(año).....

Nombre de Testigo 1:
Cédula de ciudadanía:
Firma
Fecha: Quito, DM (día)... de (mes)..... de(año).....

Nombre de Testigo 2:
Cédula de ciudadanía:
Firma
Fecha: Quito, DM (día)... de (mes)..... de(año).....

Yo, Paulina Isabel Armas Freire, en mi calidad de *Investigadora*, dejo expresa constancia de que he proporcionado toda la información referente a la investigación que se realizará y que he explicado completamente en lenguaje claro, sencillo y de fácil entendimiento a:(nombres completos del participante), en su calidad de médico participante de la capacitación, perteneciente al servicio de: del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, la naturaleza y propósito del estudio antes mencionado y los riesgos que están involucrados en el desarrollo del mismo. Confirmando que el participante ha dado su consentimiento libremente y que se le ha proporcionado una copia de este formulario de consentimiento. El original de este instrumento quedará bajo custodia del investigador y formará parte de la documentación de la investigación.

Dra. Paulina Isabel Armas Freire
Cédula de Ciudadanía: 1713624748

Firma:

Fecha: Quito, DM (día)... de (mes)..... de(año).....

B. DECLARATORIA DE REVOCATORIA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO:

A pesar de que haya aceptado previamente mi participación en la investigación en mención, puedo revocar mi autorización, lo cual implicará que los datos obtenidos de mi parte serán eliminados y no se utilizarán para ningún fin. Aclarando que, si esto sucede, no causará ninguna penalidad para mi como participante y no tendrá impacto alguno en la atención en salud que por ley me corresponde.

Nombre del Participante:
Cédula de ciudadanía:
Firma
Fecha: Quito, DM (día)... de (mes)..... de(año).....

Nombre de Testigo 1:



Cédula de cidadania:

Firma

Fecha: Quito, DM (*día*)... de (*mes*)..... de(*año*).....

Nombre de Testigo 2:

Cédula de cidadania:

Firma

Fecha: Quito, DM (*día*)... de (*mes*)..... de(*año*).....



ANEXO 11: Carta de Aval Institucional



CARTA DE AVAL INSTITUCIONAL

Quito, 19 de diciembre de 2019

A QUIEN CORRESPONDA

De mi consideración:

Yo, Dra. Silvana Ramírez, en calidad de Gerente del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, manifiesto que conozco y estoy de acuerdo con la propuesta del protocolo de investigación titulado: "**DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA EDUCATIVA PARA MEJORAR LOS CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS SOBRE RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS Y SU USO OPTIMIZADO EN MÉDICOS DE LOS SERVICIOS DE TERAPIA INTENSIVA Y MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO DE QUITO, DE OCTUBRE DE 2019 A MARZO DE 2021.**", cuyo investigador principal es el Dra. Paulina Isabel Armas Freire.

Certifico también que se han establecido acuerdos con la investigadora para garantizar la confidencialidad de los datos de los individuos, en relación con los registros médicos o fuentes de información a los que se autorice su acceso.

Atentamente,


DRA. SILVANA RAMÍREZ
GERENTE



HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO

Elaborado por:	Dra. Sofía Moreno Subdirectora de Docencia e Investigación Subrogante
----------------	-----------------------------------------------------------------------------




Av. Gran Colombia s/n y Yaguachi
Telf.: (593 2) 2 507 920 / 2 507 932
www.hee.gob.ec