Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Medicina

Impacto de un programa educativo en el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca, 2024

Trabajo de titulación previo a la obtención
del título de Médico

Autor:

Evelyn Lizbeth Heras Heras

Odalys Tahís Mendoza Herrera

Director:

Diana Katherine Larriva Villarreal

ORCID: 0000-0001-8509-8219

Cuenca, Ecuador

2025-08-01

Resumen

La OMS considera la resistencia antimicrobiana como una de las 10 principales problemáticas que enfrenta la salud pública. Conocer el nivel de conocimiento e intervenir mediante un programa educativo contribuye en la lucha contra la resistencia antimicrobiana. Objetivo: determinar el impacto de un programa educativo en el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en los estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca. Materiales y métodos: se realizó un estudio de tipo cuasiexperimental pre y post intervención no controlado en el que se aplicó un cuestionario antes y después de un programa educativo. La intervención educativa se realizó mediante sesiones teórico prácticas de manera presencial. La muestra estuvo conformada por 360 estudiantes, el análisis estadístico se realizó en el programa PSPP versión 1.6.1 libre y para el análisis inferencial se empleó el test de Wilcoxon. Resultados: al comparar el promedio obtenido en la evaluación pre y post intervención se demostró un aumento de 4.03 puntos en el promedio general de notas obtenidas, se obtuvo una significancia de $p=0.000$ ($p<0.05$) con lo que se establece que la diferencia de promedios es estadísticamente significativa. Conclusiones: Se concluye que el programa educativo tuvo un impacto positivo en el nivel de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana.

Palabras clave del autor: farmacorresistencia microbiana, estudiantes, educación

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: https://dspace.ucuenca.edu.ec/

Abstract

The World Health Organization considers antimicrobial resistance as one of the top 10 major issues facing public health. Understanding the level of knowledge and intervening through an educational program contributes to the fight against antimicrobial resistance. Objective: To determine the impact of an educational program on the level of knowledge about antimicrobial resistance among third-year high school students from private schools in the city of Cuenca. Materials and methods: A quasi-experimental pre- and post-intervention uncontrolled study was conducted in which a questionnaire was administered before and after an educational program. The educational intervention consisted of theoretical-practical sessions conducted in person. The sample consisted of 360 students, and statistical analysis was performed using the free version of the PSPP 1.6.1 program, and inferential analysis employed the Wilcoxon test. Results: When comparing the average scores obtained in the pre- and post-intervention evaluations, an increase of 4.03 points in the overall average grades was demonstrated. A significance of $p=0.000$ ($p<0.05$) was obtained, establishing that the difference in averages is statistically significant. Conclusions: It is concluded that the educational program had a positive impact on the level of knowledge about antimicrobial resistance.

Author keywords: microbial drug resistance, students, education

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: https://dspace.ucuenca.edu.ec/

Índice de contenido

Capítulo I **11**

1.1 Introducción 11

1.2 Planteamiento del problema 12

1.3 Justificación 13

Capítulo II **15**

2.1 Marco teórico 15

2.1.1 Los antibióticos 15

2.1.2 Resistencia antimicrobiana 18

Capítulo III **23**

3.1 Objetivo General 23

3.2 ObjetivosEspecíficos 23

Capítulo IV **24**

4.1 Diseño de estudio 24

4.2 Área de estudio 24

4.3 Universo y muestra 24

4.4 Criterios de inclusión y exclusión 25

4.5 Variables de estudio 25

4.6 Método, técnicas e instrumentos de recolección de la información 25

4.7 Tabulación y análisis de datos 26

4.8 Consideraciones bioéticas 26

Capítulo V **28**

5.1 Resultados 28

Capítulo VI **35**

6.1 Discusión 35

Capítulo VII **38**

7.1 Conclusiones 38

7.2 Recomendaciones 39

Referencias 40

Anexos 46

Anexo A 46

Anexo B 47

Anexo C 51

Anexo D 53

Anexo E 57

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de la población de estudio según características sociodemográficas. Cuenca, 2024..... 28
Tabla 2. Aspectos considerados en el cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio. Cuenca, 2024..... 29
Tabla 3. Resultado del cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio antes del programa educativo. Cuenca, 2024..... 30
Tabla 4. Resultado del cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio después del programa educativo. Cuenca, 2024..... 31
Tabla 5. Puntuación promedio del cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio antes y después del programa educativo. Cuenca, 2024..... 32
Tabla 6. Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov sobre conocimiento de la resistencia antimicrobiana antes y después del programa educativo. Cuenca, 2024..... 33
Tabla 7. Test de Wilcoxon para la comparación del conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio antes y después del programa educativo. Cuenca, 2024..... 33

Índice de figuras

Figura 1. Puntuaciones del cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio antes y después del programa educativo. Cuenca, 2024..... 32

Agradecimiento

Agradezco infinitamente a mis padres por ser mi fortaleza y mi apoyo incondicional en cada paso de este camino, por el esfuerzo que han realizado para verme culminar esta etapa de mi vida y por el amor que siempre me han demostrado.

Agradezco a mis hermanos por impulsarme, por confiar en mí y por motivarme a seguir adelante.

A mi abuelita, quien es mi inspiración y la demostración más pura de amor, quien con su amor incondicional hizo de esta etapa mucho más fácil.

Agradezco a mis amigos quienes me han brindado su apoyo, con los que he compartido risas y lágrimas, con mención especial a Odalys, mi compañera de tesis que me ha brindado una amistad sincera y me ha acompañado en este proceso de formación.

A José, quién ha sido un pilar fundamental en la culminación de mi formación, por impulsarme a luchar por mis sueños y recordarme mis capacidades, por motivarme a soñar en grande y por brindarme amor en los días difíciles.

A la Universidad de Cuenca por la excelente formación y sus honorables docentes, con mención especial a la Dra. Diana Larriva quien que con su paciencia y dedicación colaboró en la culminación del presente trabajo.

Evelyn Lizbeth Heras Heras

Agradecimiento

Agradezco a Dios y a la vida misma por permitirme estar en este que es el fin de una etapa pero el inicio de otra.

A mis padres y a mis abuelos que mediante sus oraciones me brindaron apoyo y sostén.

A mis mejores amigos, que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles.

A mis amigos que la Universidad de Cuenca me brindó, gracias a esos ciclos juntos, hoy puedo estar aquí.

A mi compañera de tesis y amiga por entregarme lo mejor de ella en este proyecto académico y en mi vida personal.

A la Dra. Diana Larriva por ser nuestra guía.

Y gracias a cada espacio que la Universidad de Cuenca me brindó para que llegue este importante momento.

Odalys Tahís Mendoza Herrera

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mis amados padres, Marco y María Augusta quienes son el motor de mi vida, quienes me han cobijado, brindado su amor infinito y con mucha paciencia me han acompañado en todo este proceso, sin ellos nada de esto sería posible.

A mis hermanos Tabata y David quienes han depositado su confianza en mí y con sus palabras de apoyo me han impulsado a seguir adelante. A mi abuela Ines, quien me inspira cada día a ser mejor quien con sus palabras de aliento llena mi corazón y me permite seguir adelante y a toda mi familia quienes han sido mi pilar fundamental a quienes amo incondicionalmente y agradezco por siempre creer en mí.

Evelyn Lizbeth Heras Heras

Con mucho amor y cariño, dedico este proyecto a mis padres Wilmer y Johana, y a mi hermano Bladimir, mi núcleo familiar, todo el esfuerzo, sacrificio y dedicación entregada durante este tiempo ha sido por ellos y para ellos, fueron la inspiración para estos 5 años entregados a la carrera de Medicina, con la ilusión de que se sientan orgullosos de mí.

Odalys Tahís Mendoza Herrera

Capítulo I

1.1 Introducción

La resistencia antimicrobiana (RAM) se ha convertido en un desafío global de proporciones alarmantes, es una amenaza creciente y silenciosa y supone el desafío médico más importante al que se enfrenta la humanidad en las próximas décadas; se plantea que más de 700 mil muertes anuales a nivel mundial se producen por infecciones causadas por bacterias resistentes a los antibióticos (1) y se prevé que para el año 2030 las enfermedades causadas por bacterias multirresistentes llevará a la pobreza extrema a más de 24 millones de personas por la mayor duración de la enfermedad, tratamientos y como consecuencia mayor estancia hospitalaria (2).
La RAM se produce cuando los microorganismos como bacterias, virus, parásitos y hongos sufren cambios para resistir al efecto de los antimicrobianos tales como antibióticos, antivíricos, antipalúdicos o antihelmínticos y antifúngicos respectivamente (3). La resistencia se puede desencadenar de manera natural o adquirida, la primera se considera inherente de cada microorganismo y es causada principalmente por modificaciones genéticas, mientras que la segunda y la más alarmante ocurre cuando son expuestos a los antimicrobianos de manera innecesaria; de esta manera, los medicamentos empleados para infecciones comunes se vuelven ineficaces haciendo que éstas persistan en el organismo, lo que a su vez incrementa el riesgo de propagación a otras personas, enfermedad grave, discapacidad y muerte (4). Dentro de los principales factores que aceleran el desarrollo de la RAM se enumera de manera principal la automedicación, uso inadecuado y excesivo de antimicrobianos, de igual manera inaccesibilidad a agua limpia, el saneamiento inadecuado, deficientes normas de higiene para las personas y animales, medidas inadecuadas de prevención y control de las enfermedades infecciosas, el uso indebido de antimicrobianos en explotaciones agrícolas, medios de diagnóstico de ineficiente calidad, ausencia de medicamentos o vacunas y la falta de sensibilización, conocimientos y concientización en la población (5). Razón por la cual la RAM es actualmente uno de los problemas más graves que enfrenta la salud pública, la economía mundial y la población, ya que produce aumento de la estancia hospitalaria, requerimiento de cuidados intensivos y disminución de opciones de tratamiento, aumentando de esta manera la morbilidad y mortalidad (6). En caso de que este problema no se trate con eficacia pone en riesgo los logros de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) por lo que se ha convertido en una preocupación mundial, e incluso en blanco de investigación y prevención (7). En este contexto, varias organizaciones internacionales y regionales han implementado estrategias para hacer frente a esta problemática de escala mundial, sin embargo, se requieren aún medidas emergentes para prevenir el desarrollo de RAM. En 2015, la Organización Mundial de la Salud

(OMS) en su 68º Asamblea Mundial de la Salud (AMS) aprobó el Plan de Acción Mundial para enfrentar a la resistencia antimicrobiana, instando a los estados miembros a elaborar e implementar sus planes nacionales al 2017 (8). En el año 2019 la Secretaria General de las Naciones Unidas estableció “One Health” como un enfoque esencial para abordar la RAM desde diferentes frentes; siguiendo esta línea de acción, ReAct Latinoamérica ha implementado estrategias para mejorar el conocimiento y promover la conciencia y la comprensión sobre la RAM a través de intervenciones educativas como una herramienta de cambio y empoderamiento para la formación de futuras generaciones y la edificación de una sociedad sana (9). De acuerdo a lo detallado anteriormente, el objetivo de la investigación consiste en implementar y evaluar el impacto de un programa educativo en estudiantes de bachillerato del cantón Cuenca, con el fin de mejorar el nivel de conocimiento y generar conciencia a la población joven para el uso responsable de los antibióticos.

1.2 Planteamiento del problema

La resistencia antimicrobiana según la OMS se encuentra dentro de las 10 principales problemáticas que enfrenta la salud pública, la economía de los países y sus sistemas de salud, ya que el incremento de microorganismos resistentes tiene una relación directa con la permanencia hospitalaria prolongada, requerimiento de medicamentos más costosos y por lo tanto un impacto negativo en la población (10). Con la persistencia del uso inadecuado de los antibióticos, esta problemática mundial no tendrá un cese y la medicina moderna estaría viéndose comprometida, hasta el punto que incluso las infecciones más sencillas de tratar se convertirán en infecciones intratables, debido a que los antibióticos cada vez son menos eficaces; ocasionado el incremento de la tasa de mortalidad, mayor riesgo en intervenciones quirúrgicas, quimioterapias contra el cáncer y el trasplante de órganos (11). Según datos publicados por la OPS en 2019, 4,95 millones de muertes en el mundo estuvieron relacionadas con bacterias multirresistentes, de estas, 1,27 millones fueron atribuibles directamente a la RAM. En América Latina y el Caribe las muertes relacionadas con la RAM fueron 338000 y se atribuyeron de manera directa a esta 84300. Así también se estima que las pérdidas económicas generadas por este problema ascenderán a los 100 mil millones de dólares para el año 2050 (12). Además, se ha descrito que en Latinoamérica la RAM ha alcanzado niveles críticos, ya que en algunos reportes publicados se aprecia un drástico incremento de microorganismos resistentes a antibióticos, por mencionar un ejemplo, las bacterias gram negativas resistentes a carbapenem pasaron del 0,3% en 2002, al 21% en 2016 (13). Colombia es uno de los países de América Latina que no es ajeno a la RAM, según el Ministerio de Salud Pública de Colombia, un

estudio realizado en Unidades de Cuidados Intensivos, evidenció el incremento en la tendencia de los microorganismos hacia la multirresistencia y una amplia distribución de las carbapenemasas (14). De manera similar dentro de las investigaciones por parte del Instituto Nacional de Salud (INS) en Perú, la resistencia microbiana a los antibióticos es un problema que crece a gran escala, tras la implementación de "El Plan Multisectorial para enfrentar la resistencia a los antimicrobianos 2019 - 2021" el gobierno de Perú busca disminuir la creciente resistencia y el consumo de antimicrobianos (15). Según datos publicados se observó una resistencia del 94.07% para meticilina en S. aureus (16). En Ecuador, la situación es semejante a varios países, razón por la cual cuenta con el "Plan Nacional para la Prevención y Control de la Resistencia a los Antimicrobianos" mediante el cual buscan garantizar una salud integral para la población ecuatoriana (17); dentro de estudios realizados en zonas rurales de nuestro país se determinó posterior a la obtención de 907 cultivos a lo largo de 2 años que la resistencia microbiana a los antibióticos alcanzó un 79.8% de resistencia frente a ampicilina, 57.5% frente a ampicilina/sulbactam y un 62.6% para amoxicilina/ácido clavulánico (18). La RAM es un enemigo silencioso y letal que crece a cámara por el desconocimiento de la población sobre la amenaza global que esta supone, lo que constituye una de las mayores dificultades para enfrentarlo. Razón por la cual, la concientización de la sociedad juega un papel muy importante a la hora de dar respuesta a este problema de magnitud global, de esta manera surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de un programa educativo en el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca?

1.3 Justificación

El problema planteado constituye una prioridad a ser investigada a nivel internacional de acuerdo a la propuesta de la Organización de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud para este siglo. La presente investigación se encuentra dentro del área 19 Sistema Nacional de Salud, enfocado en la línea 3 Atención Primaria en Salud, en la sublínea promoción y prevención según las Prioridades de Investigación en Salud 20132017 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. A pesar de la existencia de múltiples estudios que abordan el tema de las resistencias antimicrobianas, en el Ecuador no se han descrito estudios que evalúen el impacto de un programa educativo para apoyar la lucha contra la RAM, razón por la cual es preciso fomentar y educar a los jóvenes para aumentar su nivel de conocimiento y concientizar sobre el uso responsable de los antimicrobianos mediante un programa educativo que brinde la información necesaria para enfrentar esta problemática mundial (19). La investigación permitirá evaluar el

impacto de un programa educativo en el conocimiento de los estudiantes acerca del tema planteado, de tener un impacto positivo aportaría como un modelo de intervención a implementar en otras ciudades del país. Por lo tanto, el beneficio recaería en la población y a largo plazo en la economía y sistema de salud del país (20). Este trabajo será de gran utilidad al momento de la toma oportuna de decisiones a nivel nacional puesto que a través del levantamiento de datos y las estadísticas podrá convertirse en un modelo y fuente de futuras investigaciones; de igual manera contribuye al “Plan de acción mundial” para hacer frente a la resistencia antimicrobiana al cumplir su segundo objetivo, el cual se enfoca en reforzar los conocimientos a través de investigación para mejorar la vigilancia epidemiológica (21).

Capítulo II

2.1 Marco teórico

2.1.1 Los antibióticos

Definición

Se denomina antibiótico a la sustancia química capaz de eliminar o interrumpir el crecimiento y proliferación de los microorganismos causantes de infecciones; estas sustancias pueden ser producida de manera natural por un organismo vivo, así como puede ser producida de manera sintética en un laboratorio; es el medicamento usado para tratar las infecciones causadas por bacterias en seres humanos o animales (22).

Historia

El descubrimiento de los antibióticos se considera uno de los más importantes de la historia humana, este empezó en el año de 1928 con la observación realizada por Alexander Fleming, de una zona de inhibición alrededor de Penicillium notatum en una caja petri con cultivo estafilocócico, hongo al que denominaría Penicilina, antibiótico que empezó a emplearse en la clínica en la década de 1940, y así permitió ser un agente eficaz para salvar millones de vidas durante la Segunda Guerra Mundial (23).

Durante un período de aproximadamente 80 años se ha utilizado la terapia antimicrobiana y se han descubierto e identificado miles de antibióticos, de los cuales en su gran mayoría son utilizados diariamente en la práctica clínica, sin embargo, desde el año de 1990 el descubrimiento e identificación de fármacos antimicrobianos ha disminuido y la resistencia a estos ha aumentado (24). Con el descubrimiento de los antibióticos el sistema de salud tuvo un gran avance sin embargo, décadas después se describió y fue identificado en Inglaterra y Estados Unidos en el año de 1972 la existencia de MRSA (Staphylococcus aureus resistente a la meticilina), posterior se determinó la existencia de Klebsiella pneumoniae portadora de un gen con la capacidad de resistir a los antibióticos y para el año de 2015 se identificó en enterobacterias presentes en cerdos un gen con capacidad de resistencia (24). Con estos datos años más tarde la OMS publica la lista de patógenos multirresistentes con el objetivo de investigar y desarrollar nuevos antibióticos para el control de estos; los criterios que toma en cuenta para incluirlos depende del grado de letalidad en las infecciones que provocan, la frecuencia con la que desarrollan resistencia, la facilidad para transmitirse entre seres vivos, su capacidad de prevención, el

número de opciones terapéuticas y las nuevas líneas de tratamiento en investigación disponibles para su erradicación. La lista se divide en tres niveles de prioridad: crítica, elevada y media; forman parte de la prioridad crítica aquellas bacterias multirresistentes que se encuentran en hospitales, en la segunda y tercera prioridad se encuentran bacterias relacionadas a desarrollar farmacorresistencia para enfermedades adquiridas en la comunidad (25). A pesar de que los antibióticos han contribuido en diversos aspectos de la práctica médica como es el éxito de procedimientos quirúrgicos, terapias inmunosupresoras que requieren antibióticos como medida de profilaxis, así también como la capacidad de disminuir las complicaciones infecciosas, la RAM representa un desafío significativo para los sistemas de salud alrededor del mundo (26). Actualmente, la producción de antibióticos se ha reducido notablemente, solo la cuarta parte de las veinte farmaceúticas que formaron parte de la exploración y desarrollo de antibióticos en la década de 1980 siguen en funcionamiento; la mayor parte de empresas farmacéuticas suspendieron el campo de investigación por lo que pequeñas empresas han asumido la responsabilidad, esta decisión se ha visto expresada en la disminución de la producción de nuevos antibióticos. En el año 1987 se introdujo en el mercado una nueva clase de antibióticos, las fluoroquinolonas, una categoría de antibióticos de amplio espectro y además la última en descubrirse; desde entonces, ha habido una falta de innovación en este campo, y en la actualidad solo hay unos pocos grupos de antibióticos en desarrollo capaces de combatir los niveles actuales de resistencia a los antimicrobianos (26).

Mecanismos de acción

- Inhibición de la síntesis del ADN y ARN: la información genética es indispensable ya que lo que contiene es fundamental para la síntesis de proteínas, esta información es transmitida gracias al ARN mensajero el cual es previamente formado mediante el proceso de transcripción a partir del prototipo de ADN; de igual manera este genoma bacteriano contiene información para la síntesis de ARN ribosómico, el cual forma parte del ribosoma procariota. Al momento que la bacteria se divide, el ADN debe duplicarse para que la información sea transferida a la descendencia, estos son los procesos de transcripción y replicación respectivamente los cuales ocurren en diferentes fases donde pueden actuar los antibióticos (27).
- Interferencia en la síntesis de la pared celular bacteriana: la mayor parte de bacterias cuenta con una característica única, la pared celular, lo que les permite sobrevivir a las diversas condiciones ambientales en las que habitan y soportar la presión osmótica; la carencia de dicha pared ocasiona la muerte del microorganismo (27). La síntesis de la pared celular ocurre en tres fases distintas, cada una de las cuales puede ser influenciada por diversos compuestos; la fase citoplasmática donde se generan los precursores del

peptidoglucano es la primera; seguida de esta se produce el transporte a través de la membrana citoplasmática y como último paso se completa la configuración final de la estructura del peptidoglucano la cual se produce en la zona más externa de la pared celular (4).

- Inhibición de la síntesis de proteínas (Subunidad 30s-50s): los inhibidores actúan de manera selectiva a nivel del ribosoma, evitando la toxicidad por la diferenciación entre ribosomas procariotas y eucariotas, este mecanismo es el que se afecta con mayor frecuencia por la acción de los antibióticos. La subunidad 30s y 50s conforman las dos subunidades presentes en los ribosomas procariotas, es decir, aquellos que forman parte de la célula bacteriana; las subunidades están constituidas por ARN ribosómico, proteína small (S) y proteína large (L), estas estructuras son blanco para la acción de los antibióticos. La síntesis de proteínas se produce por la acción de diferentes fases: activación, inicio de la síntesis proteica, fijación del aminoacil-ARNt al ribosoma y elongación (28).
- Inhibición de la enzima dihidrofolato reductasa: el ácido para-amino benzoico (PABA) representa un metabolito esencial utilizado por muchos organismos que desempeña un papel crucial en la creación de ácido fólico, un precursor fundamental en la síntesis de ácidos nucleicos. Las sulfonamidas, que son compuestos estructuralmente similares al PABA, compiten con este último por la enzima dihidropteroato sintetasa. Por otro lado, la trimetoprima actúa en una etapa posterior de la vía de síntesis del ácido fólico en comparación con las sulfonamidas, inhibiendo la enzima dihidrofolato reductasa. Tanto la trimetoprima como las sulfonamidas pueden emplearse de manera individual o en combinación. Cuando se utilizan en conjunto, generan un bloqueo secuencial en la vía de síntesis del ácido fólico y muestran un efecto sinérgico. Es importante destacar que tanto la trimetoprima como las sulfonamidas tienen propiedades bacteriostáticas (28).

Clasificación de los antibióticos

Según el efecto de los antibióticos, estos pueden ser bactericidas o bacteriostáticos, la primera se trata de inducir la muerte celular del agente infeccioso mientras que la segunda únicamente inhibe el crecimiento de las bacterias e impide su replicación, y por lo tanto, se necesita de células fagocitarias del sistema inmunológico humano para vencer la infección (29).

Estos dos efectos dependen del tipo de antibiótico, del agente etiológico de la infección y la dosis administrada. De esta manera, se describen dos términos CMB, concentración mínima bactericida, lo que quiere decir la cantidad mínima de antibiótico que es capaz de erradicar el 99.9% de la población bacteriana y CMI, concentración mínima inhibitoria, que se trata a la mínima cantidad de antibiótico capaz de detener el crecimiento de la población bacteriana (30). Dentro de los antibióticos de acción bacteriostática se encuentran las tetraciclinas, lincosamidas,

macrólidos, sulfonamidas, oxazolidinonas. Y dentro de los bactericidas, tenemos los aminoglucósidos, los betalactámicos, fluoroquinolonas, glicopéptidos, nitroimidazoles (31). Otra manera de clasificar a los antibióticos es por su espectro de actividad, existen antibióticos de espectro estrecho, amplio o extenso. Los de espectro estrecho, como la penicilina G afectan principalmente a las bacterias Gram positivas. Los de amplio espectro como las tetraciclinas y el cloranfenicol, afectan a las bacterias gram positivas como a algunas gram negativas. Y los de espectro extendido, son el resultado de una modificación química, que afectan generalmente a las Gram negativas (32).

2.1.2 Resistencia antimicrobiana

Definición

La resistencia antimicrobiana (RAM) ocurre cuando los microorganismos como bacterias, virus, hongos o parásitos, tienen cambios que hacen que los antimicrobianos usados para tratar infecciones, resulten ineficaces. El término resistencia a los antimicrobianos abarca la resistencia de diferentes tipos de microorganismos e incluye la resistencia a los medicamentos antibacterianos, antivirales, antiparasitarios y fungicidas (33).

Mecanismos de resistencia antimicrobiana

La resistencia antimicrobiana puede ser natural o adquirida. La primera es innata de cada familia, especie o grupo bacteriano, se transmite verticalmente de generación en generación a las células hijas y no tiene una relación con los antibióticos, ya que que esta aparece previa a su uso, un ejemplo son las bacterias gram negativos que de manera invariable son resistentes a la vancomicina (34). La resistencia adquirida, está sujeta a variabilidad y se presenta en una cepa bacteriana que normalmente es sensible al antibiótico, y se transmite de forma vertical u horizontal mediante elementos genéticos móviles, como plásmidos y transposones (35). A medida que los microorganismos producen alteraciones genéticas para sobrevivir a una selección letal, la resistencia a los antimicrobianos se convierte en un resultado inevitable, puesto que en presencia de fármacos antimicrobianos las bacterias tienden a desarrollarse y emplear estrategias de resistencia (35). Por lo general, la resistencia se desarrolla en un antibiótico que anteriormente era sensible dentro de un periodo de dos a tres años desde la introducción del nuevo antibiótico. Esta evolución de bacterias sensibles a resistentes se produce mediante la diseminación de genes de resistencia entre bacterias (36). Los mecanismos que se mencionan para crear la RAM son:

- Inactivación enzimática: existen enzimas bacterianas que se encargan de hidrolizar o modificar un antibiótico, así logran interrumpir la llegada del antibiótico a su sitio de acción. Las llamadas BLEE, que son las betalactamasas de espectro extendido, constituyen uno de los principales mecanismos de resistencia antimicrobiana en las gram negativas, inactiva a los antibióticos betalactámicos como las penicilinas, cefalosporinas, monobactames y carbapenemes, los genes que las codifican se encuentran en una parte del material genético o en el ADN plasmídico de ciertas especies bacterianas (37).
- Impermeabilidad: algunos antibióticos usan a las porinas, proteínas de membrana de la bacteria, para su ingreso al medio intracelular, existen mutaciones genéticas que codifican a estas porinas para modificar su estructura o disminuir su expresión, evitando el ingreso del antibiótico (37).
- Modificación del sitio blanco: este mecanismo interfiere en la afinidad del antibiótico con el sitio de acción, mediante la modificación de la molécula blanco a la que se une el antibiótico. Por citar un ejemplo, el Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (SAMR), esta bacteria genera una molécula blanco modificada, así, se pierde la afinidad por el antibiótico y el resultado es una bacteria resistente al antibiótico (37).
- Bombas de eflujo: en la membrana de la bacteria se encuentran unas bombas de eflujo, que consisten en proteínas encargadas de expulsar desde el medio intracelular al exterior a metabolitos y compuestos tóxicos, de esta manera, las bacterias pueden expulsar al antibiótico, disminuyendo la concentración del antibiótico al interior de la bacteria, algunas de las familias afectadas por este mecanismo son quinolonas, aminoglucósidos, macrólidos y betalactámicos (37).

Factores relacionados con la resistencia antimicrobiana

Conocer los factores que favorecen a la aparición de la resistencia antimicrobiana, nos permite generar estrategias adecuadas para enfrentarla. Entre los múltiples factores existentes se encuentran:

- Los ciclos de replicación bacteriana que permiten la aparición de mutaciones de novo, por ejemplo, una sola bacteria S.aureus puede replicar mediante 10 generaciones en menos de 12 horas, lo que resulta en aproximadamente 1 millón de descendientes. Un ciclo de replicación, se convierte en una mutación, que genera factores genéticos que contribuyen a la resistencia antimicrobiana (38).
- El uso veterinario o agrícola de los antibióticos, la Food and Drug Administration (FDA) informa que el 74% de antibióticos de uso agrícola son usados para promover el crecimiento del animal, el 62% de estos antibióticos tienen utilidad para tratar enfermedades humanas y el 38% restante puede tener influencia en la salud humana, un

ejemplo es la bacitracina usada de forma sistémica en los animales y de forma tópica en los humanos. De esta manera, se menciona que existe una asociación entre el consumo de antibióticos por los animales y microorganismos resistentes a las mismas categorías de antibióticos en los humanos y transmisión de patógenos resistentes a los antimicrobianos por contacto entre los seres humanos y animales (38).

- La falta de educación y bajo nivel de conocimiento de la población sobre el concepto y uso de un antibiótico, diferencia entre infección de tipo bacteriana e infección de tipo viral, concepto de resistencia antimicrobiana y sus consecuencias (38).
- El uso inadecuado y excesivo de los antibióticos; siendo la automedicación la causa más frecuente que podría llevar a un uso indiscriminado de estos medicamentos; dentro del uso inadecuado, las dosis insuficientes de los antimicrobianos, impide que se alcance el efecto bacteriostático o bactericida del antibiótico y la interrupción del tratamiento antes del tiempo planteado contribuye a aumentar la resistencia (39).
- Prescripciones incorrectas, como el uso de antibióticos en una infección viral o inflamación. La presión ejercida por el paciente, como ejemplo España, país en el que se mencionan demandas por parte de los pacientes, lo que obligaba a un médico a prescribir antibióticos. Una mala relación médico-paciente, porque la falta de comunicación, puede ocasionar un mal diagnóstico y por ende una prescripción innecesaria de antibióticos (40).
- La falta de detección de patógenos etiológicos, que a su vez lleva a una incertidumbre para el diagnóstico y miedo al momento de prescribir en atención primaria.
- La movilización de la población que permite la diseminación de bacterias resistentes a través de las fronteras geográficas (40).
- La venta indiscriminada de antibióticos por parte de las empresas farmacéuticas, estudios detallan que el uso de antibióticos para pacientes hospitalizados apenas representa el 38.5% del total de antimicrobianos vendidos y 12,6% de las prescripciones que se realizan en consultas ambulatorias en los EEUU son antibióticos; en otros países fuera de EEUU y Europa, la compra de antibióticos en farmacias representa un quinto del uso total de antibióticos. (41)
- La ausencia de innovación en la investigación, ya que ha disminuido el desarrollo de nuevos antibióticos, entre 1983 y 1987, la FDA autorizó 16 antibióticos, mientras que por otro lado entre el 2008 y 2012 solo fueron 2. En los años siguientes al 2012, se registraron un total de 5 antibióticos nuevos. (41)

Estrategias para hacer frente a la resistencia antimicrobiana

En este apartado es importante mencionar a entidades como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización de las Naciones Unidas

para la Agricultura y la Alimentación (FAO), las cuales establecieron el Plan de Acción Mundial, para bordar a la RAM desde el ámbito de medicina, veterinaria, seguridad alimentaria y medio ambiente, el cual cuenta con cinco objetivos estratégicos para enfrentar la RAM, se cita:

1. Mejorar la conciencia y el conocimiento sobre la resistencia a los antimicrobianos.
2. Reforzar la vigilancia y la investigación.
3. Reducir la incidencia de la infección.
4. Optimizar el uso de antimicrobianos.
5. Asegurar una financiación duradera.

Estos objetivos estratégicos, serán exitosos con el apoyo y participación responsable de la población que incluye a ciudadanos comunes, personal de salud, investigadores, políticos o gobernantes de un país (13). En este marco, se establece al programa educativo como una estrategia para enfrentar la RAM y lograr una concientización del uso responsable de antibióticos; Bélgica y Francia son ejemplos de países en los que se ha empleado campañas de educación pública con resultados positivos, en Bélgica se evidenció una reducción del 36% en las prescripciones de antibióticos durante 7 años, entre otro de los países que se unió a esta iniciativa fue EEUU, que instauró y se encuentran funcionando campañas de educación, denominadas “Centers for Disease Control and Prevention`s (CDC`s), “Get Smart About Antibiotics Week” e India con el Medicines with Red Line (38). Un estudio transversal realizado en 296 estudiantes de medicina en 29 países de la Unión Europea, demostró la percepción de los estudiantes sobre una necesidad de intervenciones educativas que apoyen el uso racional de antibióticos, los resultados variaron entre un 20.3% en Suecia y un 94.3% en Eslovaquia. Lo que significa que, a pesar de ser estudiantes de medicina, es necesario un apoyo a la educación y a la concientización de la resistencia antimicrobiana y sus consecuencias (42).

En cuanto a América Latina, el sistema de salud del Ecuador, está en constante búsqueda de alcanzar objetivos sanitarios que generen una mejor calidad de la atención de la salud, mediante las siguientes estrategias

- Concientizar sobre la resistencia a los antimicrobianos mediante una comunicación clara y comunitaria.
- Disminuir la incidencia de las infecciones con medidas eficaces de saneamiento, higiene y prevención de la infección.
- Promover la investigación y acentuar conocimientos sobre el uso responsable de fármacos.

- Reducir el uso de antimicrobianos tanto en la salud humana como animal, mediante un sistema nacional de laboratorios.
- Emplear medios de diagnóstico, vacunas y otras intervenciones (43).

Dentro de las estrategias mencionadas, el uso responsable de antibióticos forma parte de una prioridad que se traduce a todos los procesos que tienen como objetivo asegurar que el antibiótico, su dosis, vía de administración y duración de su uso sean beneficiosos y seguros para los pacientes y la comunidad; según estadísticas, se menciona que el 70% de las visitas han sido ocasionadas por patología infecciosa que no requiere tratamiento antibiótico, al 40% de los pacientes se les ha prescrito un antibiótico que no era necesario y el 35% del presupuesto en salud se invierte en antibióticos (43). Una estrategia costo-efectiva para la contención de la RAM, es el empleo de programas nacionales de control de infecciones, funcionales según estándares internacionales; a términos del año 2019, 6 de cada 7 países contaban con un programa nacional de control de infecciones (44). Es fundamental que estas estrategias y medidas se mantengan e incrementen con el objetivo de combatir estas prácticas inadecuadas que condicionan a la aparición de microorganismos multirresistentes y por lo tanto infecciones intratables (45).

Capítulo III

3.1 Objetivo General

- Determinar el impacto del programa educativo en el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en los estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar las características sociodemográficas de la población de estudio.
- Evaluar el nivel de conocimiento inicial de los estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca sobre la resistencia antimicrobiana.
- Implementar un programa educativo sobre resistencia antimicrobiana en los estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca.
- Evaluar el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en los estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca posterior al programa educativo.

Capítulo IV

4.1 Diseño de estudio

Estudio cuasi experimental pre-post intervención no controlado

4.2 Área de estudio

Lugar: Ecuador, provincia del Azuay, cantón Cuenca, zona urbana.

4.3 Universo y muestra

Se trabajó con un universo finito de 1798 estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la zona urbana de la ciudad de Cuenca; dato tomado de la base de datos del Ministerio de Educación corte 2022-2023. Para la valoración del tamaño muestral (n), se utilizó el método del muestreo no probabilístico, conveniente a la proximidad y accesibilidad de los y las participantes que aceptaron ser incluidos en el estudio.

$$n = \frac{(N)(Z^2)(p)(q)}{e^2(N-1) + Z^2(p)(q)}$$

Donde: n= tamaño de la muestra buscada

N= tamaño de población

Z= parámetro estadístico que depende del nivel de confianza.

p= probabilidad a favor

q= probabilidad en contra

e= límite aceptable de error muestral

Tamaño de muestra: 317

Muestreo: se utilizó un muestreo no probabilístico, de tipo muestreo por conveniencia ya que las autoras en calidad de expositoras y encuestadoras mantuvieron reuniones con determinados colegios que brindaron apertura para la realización del estudio. A la muestra se agregó el 10% para reponer posibles pérdidas, que corresponde a 32 estudiantes, dando un total de 349 estudiantes.

4.4 Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- Estudiantes matriculados en tercero de bachillerato de colegios particulares de la zona urbana de la ciudad de Cuenca.
- Estudiantes que acepten participar en el estudio, al firmar el asentimiento informado.
- Estudiantes que tengan la autorización de participar en el estudio con la firma del consentimiento informado por parte de su representante legal.

Exclusión

- Estudiantes menores de 16 años.
- Estudiantes que no deseen participar en el estudio.

4.5 Variables de estudio

Dependiente: nivel de conocimiento sobre la resistencia antimicrobiana pre y post intervención.

Interviniente: edad, sexo, residencia y procedencia. (Anexo A)

4.6 Método, técnicas e instrumentos de recolección de la información

Método: observación directa y recolección de datos. Control de la calidad de datos: mediante una prueba piloto al 10% de la muestra siendo esto un total de 32 estudiantes.

Técnica: la técnica utilizada fue el cuestionario que se aplicó de manera presencial, a través de formularios respondidos de manera directa por los estudiantes, con la ayuda de las encuestadoras, estas respuestas se ejecutaron por medio de la plataforma KoboToolBox, que es una herramienta que permite el diseño de formularios en línea con opciones de preguntas abiertas y cerradas, así como la posibilidad de recolectar datos con o sin tener acceso a internet, de igual forma permite el almacenamiento de imágenes, audios, videos e incluso la georreferencia otorgada por los investigados.

Instrumento: para la recolección de información se aplicó un cuestionario previamente digitalizado (Anexo B) el cual consta de 15 preguntas distribuidas en 4 secciones a los estudiantes de tercero de bachillerato para evaluar el nivel de conocimiento sobre microbioma y salud humana, higiene y microorganismo en superficies, infecciones y antibióticos y resistencia antimicrobiana; posterior se realizó el programa educativo el cual tuvo una duración de 2 meses, con 4 sesiones teórico prácticas de 2 horas semanales cada una (Anexo C), para las sesiones teóricas se empleó material audiovisual y en cuanto a la parte práctica, agares, guantes de látex,

pintura, porta y cubre objetos, materiales que fueron financiados por parte de las investigadoras; finalizado el programa educativo se aplicó el mismo cuestionario para valorar el impacto del programa educativo en el nivel de conocimiento.

4.7 Tabulación y análisis de datos

La recolección de los datos se realizó mediante el programa KoboToolBox, y el análisis estadístico en el programa PSPP versión 1.6.1 libre. Con los datos recolectados se analizó frecuencia, porcentajes y la media, en cuanto al análisis inferencial para valorar el impacto del programa educativo, se empleó el test de Wilcoxon, para comparar medias en grupos emparejados con un nivel de significancia de $p<0.05$.

4.8 Consideraciones bioéticas

Previo a una breve socialización del proyecto, se entregó a cada participante el consentimiento informado y asentimiento informado en forma física, cuyo formato fue obtenido de: Formulario de consentimiento informado de Comité de Bioética en Investigación en el área de la salud, los cuales fueron firmados manualmente. El consentimiento y asentimiento informado proporcionaron información completa y comprensible sobre el estudio, permitiendo que los estudiantes tomen decisiones informadas sobre su participación y garantizó que la participación sea voluntaria y que los participantes tengan la opción de retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas; la información se obtuvo después que los participantes y tutores legales entiendan y acepten el Asentimiento Informado y Consentimiento Informado respectivamente. El cuestionario para recolección de información no cuenta con nombres o números de cédula, a la información obtenida tuvieron acceso únicamente las investigadoras y la directora del proyecto y posterior a la tabulación de datos se eliminaron los cuestionarios, ya que la plataforma KoboToolBox, cuenta con la opción de eliminar el 100% de la información levantada. Se aseguró la idoneidad ética mediante la adhesión a los códigos éticos de la Universidad de Cuenca y del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH), la obtención de consentimiento informado, asentimiento informado y la protección de la confidencialidad de los datos. La experticia técnica del equipo se garantizó mediante el manejo responsable de los datos siguiendo el plan de confidencialidad, además del asesoramiento y guía de los tutores/asesores de tesis sobre el uso y análisis de datos. Al ser un estudio cuasi experimental, el riesgo fue mínimo y está relacionado con la confidencialidad, por lo tanto, no se dará a conocer los datos de identificación; es decir se garantizó la confidencialidad y anonimato de los participantes, asegurando que la información recopilada no se utilice para identificar individualmente a los estudiantes. Es preciso señalar que este trabajo de investigación aportará beneficios a la comunidad científica y educacional por lo que los resultados del estudio se pueden utilizar para mejorar la comprensión y la consciencia sobre resistencia antimicrobiana,

contribuyendo al conocimiento general y a posibles mejoras en la educación sobre este tema para de esta manera abordar el problema de salud pública al que se enfrenta la humanidad; evidenciando que el balance riesgo/beneficio fundamenta la realización de este proyecto.

Capítulo V

5.1 Resultados

Tabla 1. Distribución de la población de estudio según características sociodemográficas. Cuenca, 2024.

VARIABLES	Frecuencia n=360	Porcentaje % = 100
EDAD EN AÑOS		
16 años	41	11.4
17 años	278	77.2%
18 años	41	11.4%
SEXO		
Hombre	182	50.5%
Mujer	178	49.4%
PROCEDENCIA		
Rural	53	14.7%
Urbano	307	85.3%
RESIDENCIA		
Rural	67	18.6%
Urbano	293	81,4%

Fuente: Base de datos de los Autores – Cuenca- 2024

Elaborado por: Heras Heras Evelyn Lizbeth y Mendoza Herrera Odalys Tahís

Los datos revelan que de un grupo de 360 estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca que participaron en la investigación, la mayoría fueron hombres, con un total de 182 participantes perteneciente al 50.5%. En cuanto a la procedencia y residencia, predominó el sector urbano con 85.3% y 81.4% respectivamente, además, predominó la edad de 17 años con un porcentaje de 77.2%.

Tabla 2. Aspectos considerados en el cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio. Cuenca, 2024.

Dimensiones	Preguntas empleadas en el cuestionario
Microbioma y salud humana	1. Que entiende por microbioma 2. Respecto a las bacterias 3. Seleccione la afirmación que considere correcta respecto a tipos de bacterias 4. Seleccione el enunciado que considere incorrecto sobre salud humana
Higiene y microorganismos en superficies	5. Seleccione la respuesta correcta sobre el lavado de manos 6. ¿Considera usted que su teléfono celular es una fuente y reservorio de microorganismos que pueden causar infecciones y daños en su salud?
Infecciones y antibióticos	7. ¿Los síntomas y signos de infecciones bacterianas y virales siempre son diferentes? 8. Seleccione de entre las siguientes opciones lo que reconoce como antibióticos/antimicrobianos 9. Los antibióticos pueden ser adquiridos libremente en una farmacia o centro de salud sin receta médica 10. Seleccione la opción incorrecta de entre los enunciados respecto a cuando debemos tomar antibióticos 11. En caso de una gripe común es recomendable tomar antibióticos sin asistir a consulta médica 12. V o F: Los virus y bacterias pueden ser destruidos con antibióticos
Resistencia antimicrobiana	13. ¿Qué es la resistencia antimicrobiana? 14. Seleccione el enunciado incorrecto de entre los siguientes respecto a la resistencia antimicrobiana 15. Que prácticas no ocasionan resistencia antimicrobiana

Fuente: Base de datos de los Autores – Cuenca- 2024

Elaborado por: Heras Heras Evelyn Lizbeth y Mendoza Herrera Odalys Tahís

Tabla 3. Resultado del cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio antes del programa educativo. Cuenca, 2024.

Preguntas	Respuesta			
	Correcta		Incorrecta	
Microbioma y salud humana	**Frecuencia n=360**	**Porcentaje %=100**	**Frecuencia n=360**	**Porcentaje %=100**
1	77	21.4%	283	78.6%
2	274	76.1%	86	23.9%
3	127	35.3%	233	64.7%
4	169	46.9%	191	53.1%
Higiene y microorganismos en superficies				
5	167	46.4%	193	53.6%
6	330	91.7%	30	8.3%
Infecciones y antibióticos				
7	57	15.8%	303	84.2%
8	173	48.1%	187	51.9%
9	235	65.3%	125	34.7%
10	118	32.8%	242	67.2%
11	194	53.9%	166	46.1%
Resistencia Antimicrobiana				
12	119	33.1%	241	66.9%
13	194	53.9%	166	46.1%
14	107	29.7%	253	70.3%
15	121	33.6%	239	66.4%

Fuente: Base de datos de los Autores – Cuenca- 2024

Elaborado por: Heras Heras Evelyn Lizbeth y Mendoza Herrera Odalys Tahís

Se observa que cuando se evaluó a los estudiantes acerca de microbioma y salud humana los resultados mostraron un rango de respuestas correctas del 21.4% al 76.1%, en la evaluación sobre higiene y microorganismos en superficies las respuestas correctas oscilaron en un rango de 46.4% al 91.7%, el rango de respuestas correctas en infecciones y antibióticos fue de 15.8% al 65.3% mientras que al evaluar resistencia antimicrobiana se mostró un rango de respuestas correctas del 29.7% al 53.9%.

Tabla 4. Resultado del cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio después del programa educativo. Cuenca, 2024.

Preguntas	Respuesta			
	Correcta		Incorrecta	
Microbioma y salud humana	**Frecuencia n=360**	**Porcentaje %=100**	**Frecuencia n=360**	**Porcentaje %=100**
1	214	59.4%	146	40.5%
2	338	93.8%	22	6.1%
3	277	76.9%	83	23%
4	240	66.6%	120	33.3%
Higiene y microorganismos en superficies				
5	319	88.6%	41	11.3%
6	345	95.8%	15	4.1%
Infecciones y antibióticos				
7	180	50.0%	180	50.0%
8	295	81.9%	65	18.0%
9	255	70.8%	105	29.1%
10	202	56.1%	158	43.8%
11	288	80.0%	72	20.0%
Resistencia antimicrobiana				
12	223	61.9%	137	38.0%
13	290	80.5%	70	19.4%
14	219	60.8%	141	39.1%
15	229	63.6%	131	36.3%

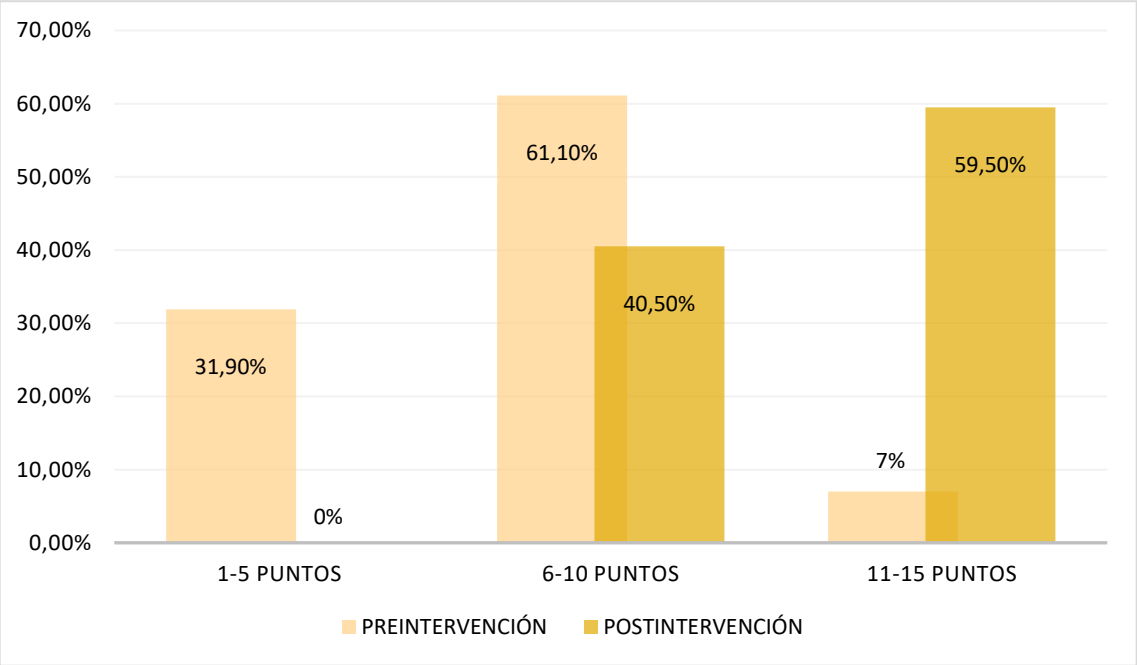
Fuente: Base de datos de los Autores – Cuenca- 2024

Elaborado por: Heras Heras Evelyn Lizbeth y Mendoza Herrera Odalys Tahís

Según los hallazgos se observó que el porcentaje de respuestas correctas sobre resistencia antimicrobiana aumentó significativamente en comparación con las respuestas incorrectas. Es decir, que el 61.9% de las respuestas fueron correctas, mientras que el 38.0% fueron incorrectas. Esto plantea que el programa educativo tuvo un impacto positivo en el conocimiento de los estudiantes de tercero de bachillerato sobre resistencia antimicrobiana. Además, se puede destacar que las preguntas relacionadas con resistencia antimicrobiana tuvieron un porcentaje de respuestas correctas que osciló entre el 60.8% y el 80.5%. Esto indica que los estudiantes

mostraron un nivel de comprensión de la información impartida durante el programa educativo en este tema específico.

Figura 1. Puntuaciones del cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio antes y después del programa educativo. Cuenca, 2024



Fuente: Base de datos de los Autores – Cuenca- 2024

Elaborado por: Heras Heras Evelyn Lizbeth y Mendoza Herrera Odalys Tahís

Existe una disminución total en el rango de calificaciones entre 1-5 puntos pasando de 115 estudiantes (31.9%) pre intervención a 0 estudiantes post intervención, en el rango de 6-10 puntos hubo una disminución de 20.6% post intervención y en el rango de calificación entre 11-15 puntos se presentó un aumento de puntuación pasando de 25 estudiantes (7%) en este rango de calificación a 214 lo que representa el 59.5% de estudiantes post intervención.

Tabla 5. Puntuación promedio del cuestionario de conocimientos sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio antes y después del programa educativo. Cuenca, 2024.

	Pre intervención /15	**Post intervención /15**
Puntuación promedio	6,84	10,87

Fuente: Base de datos de los Autores – Cuenca- 2024

Elaborado por: Heras Heras Evelyn Lizbeth y Mendoza Herrera Odalys Tahís

Según los datos obtenidos de los cuestionarios realizados a los estudiantes de tercero de bachillerato antes y después de la intervención, se evidencia que el incremento en la puntuación promedio después de la intervención educativa fue de aproximadamente 4,03 puntos, es decir, que las puntuaciones mejoraron después de la intervención educativa.

Tabla 6. Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov sobre conocimiento de la resistencia antimicrobiana antes y después del programa educativo. Cuenca, 2024.

		Pre intervención	Post intervención
N		360	360
Parámetros normales	Media	6,84	10,87
Estadístico de prueba	Desviación Estándar	0,129	0,138
Sig. Asintótica		,000	,000

Fuente: Base de datos de los Autores – Cuenca- 2024

Elaborado por: Heras Heras Evelyn Lizbeth y Mendoza Herrera Odalys Tahís

Para establecer el impacto del programa educativo, se realizó inicialmente la prueba de normalidad de los datos de Kolmogorov-Smirnov, para conocer la distribución de los datos e identificar la prueba estadística a utilizar. Para el efecto, se plantearon las siguientes hipótesis:

H0: Los datos se ajustan a una distribución normal

H1: Los datos no se ajustan a una distribución normal.

Se obtuvo un valor de **p=0.000 (p<0.05),** se rechaza la hipótesis nula y se concluyó que los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tabla 7. Test de Wilcoxon para la comparación del conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en la población de estudio antes y después del programa educativo. Cuenca, 2024.

	Significancia
Conocimiento sobre resistencia antimicrobiana	,000

Fuente: Base de datos de los Autores – Cuenca- 2024

Para comprobar si existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento antes y después del programa educativo se utilizó la prueba no paramétrica, Test de Wilcoxon.

H0: No existe diferencia significativa entre el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana antes y después del programa educativo

H1: Existe diferencia significativa entre el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana antes y después del programa educativo.

Se considera la siguiente regla de decisión: si el valor de Sig<0,05, se rechaza la hipótesis nula. Entonces, según los datos presentados en la tabla anterior se obtuvo una significancia de $p=0.000$ ($p<0.05$) con lo que se establece que la diferencia de promedios evidenciada en la tabla 5 es estadísticamente significativa, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, lo que afirma la efectividad de esta intervención en el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana.

Capítulo VI

6.1 Discusión

La resistencia antimicrobiana representa una amenaza urgente a nivel mundial, requiriendo acciones concretas y efectivas. En 2015, la OMS lanzó su programa "One Health" con el objetivo de transformar las percepciones de salud y los hábitos relacionados con la atención médica y el uso de medicamentos (46). En paralelo, Ecuador presentó en 2019 su "Plan Nacional para la Prevención y Control de la Resistencia Antimicrobiana (RAM)", orientado a sensibilizar a la población y promover prácticas de salud más responsables (47).

En el marco de este estudio, se seleccionó una muestra de 360 estudiante matriculados en tercer año de bachillerato en el rango de edad de 16 a 18 años. Este grupo poblacional se consideró fundamental debido a su etapa de desarrollo, en la que se están formando hábitos y conocimientos que tendrán un impacto en su vida adulta. El estudio comparativo se llevó a cabo mediante la aplicación de un pre y post test a la población en estudio. Los resultados obtenidos revelaron cambios significativos en el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana después de la implementación del programa educativo, los cuales serán comparados con diversas investigaciones de diferentes países.

En el estudio de Estrada Carbonell, se llevó a cabo un pre y post test para determinar el impacto de una intervención educativa para el uso adecuado de amoxicilina, en este estudio se trabajó con una muestra de 79 estudiantes pertenecientes al quinto año de secundaria de la Institución Educativa Gloriosa (48). En contraste, el presente estudio utilizó una muestra más amplia e incluyó un mayor número de instituciones educativas. A pesar de la diferencia en el número de estudiantes participantes en cada estudio, los resultados fueron consistentes, mostrando un impacto positivo tras la intervención educativa en ambos casos.

Otro estudio realizado en el país de Chile, evaluó el impacto de una intervención educativa en el conocimiento sobre uso adecuado de antimicrobianos en infecciones respiratorias en un grupo de adolescentes conformado por estudiantes de 7° básico a 3° año de dos establecimientos municipalizados, es decir establecimientos de carácter público del país (49), a diferencia de este estudio en el que se trabajó con colegios privados o particulares de la ciudad de Cuenca. A pesar de estas diferencias en los contextos educativos, ambos estudios demostraron una mejora significativa en el nivel de conocimiento sobre la resistencia y el uso de los antimicrobianos.

En el contexto peruano, se han llevado a cabo múltiples estudios con diversas metodologías y poblaciones objetivo en relación con la resistencia antimicrobiana. Por ejemplo, Quispe investigó la eficacia de una intervención educativa sobre el uso responsable de antibióticos en pobladores

que acuden al Centro de Salud CLAS Pachacútec - Ica. Los resultados de Quispe mostraron una diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$) en todos los aspectos evaluados (50).

Este hallazgo es consistente con los resultados obtenidos por Solorzano en su estudio realizado en pobladores del pueblo joven de Alto Perú, en donde, la intervención educativa también produjo un impacto positivo en el conocimiento de la población estudiada acerca del uso adecuado de antibióticos, con un valor de $p=0.0027$ (51). Esta diferencia significativa coincide con el estudio de Granados en el que se evaluó el impacto de una intervención educativa para el uso adecuado de amoxicilina en estudiantes de 4to año de secundaria y se obtuvo un valor de $p=0.0002$ (52). Los resultados de estos estudios respaldan el impacto positivo de la intervención educativa que tuvo el presente estudio, con un valor de $p=0.000$.

En el estudio de Kerala, India, el 22.4% de los estudiantes respondió correctamente después de la intervención a la pregunta sobre si los antibióticos pueden curar infecciones virales, frente al 28.4% que lo hizo correctamente antes de la intervención, mostrando una disminución en el conocimiento (53). Por otro lado, en nuestro estudio, la pregunta en referencia si los virus y bacterias pueden ser destruidos con antibióticos mostró una mejora significativa en el conocimiento post intervención, con un 61.9% de respuestas correctas en comparación con el 33.1% previo a la intervención.

Estas diferencias pueden deberse a variaciones en los enfoques pedagógicos, el acceso previo a la información y las características de las poblaciones estudiadas. Estos hallazgos destacan la importancia de adaptar las estrategias educativas a contextos específicos para mejorar el conocimiento sobre el uso de antibióticos.

En un estudio realizado por Gallardo-Ramos, en el que la población de estudio estuvo conformada por estudiantes del quinto grado de nivel secundario, se identificó resultados similares en la distribución del nivel de conocimiento. En dicho estudio, el nivel de conocimiento se clasificó en tres categorías: bajo, regular y alto. En el post test, se encontró que el 3.3% de la población tuvo un nivel de conocimiento bajo, el 34.3% un nivel regular, y el 62.4% un nivel alto (54).

En nuestro estudio, el nivel de conocimiento se evaluó considerando las respuestas correctas proporcionadas por los participantes, y las calificaciones se agruparon en tres rangos: el primer rango abarcó de 1 a 5 respuestas correctas, el segundo de 6 a 10, y el tercero de 11 a 15 respuestas correctas. En el post test, se observó que ningún estudiante se encontraba en el primer rango, mientras que 146 y 214 estudiantes obtuvieron calificaciones correspondientes al segundo y tercer rango, representando el 40.6% y el 59.4% de la población, respectivamente. A pesar de las diferencias en la manera en que se presentaron los resultados, ambos estudios

reflejaron un impacto positivo en el conocimiento de los estudiantes tras la intervención educativa.

Este estudio, enfocado en estudiantes de bachillerato, no solo reveló una mejora significativa en el conocimiento sobre resistencia antimicrobiana después del programa educativo, sino que también resalta la importancia de abordar este tema en el proceso educativo. A través de la comparación con estudios previos en diferentes países, se demostró que, a pesar de las variaciones en las metodologías de evaluación, todos reflejaron un impacto positivo en el conocimiento de los estudiantes, recalcando así la efectividad de estas intervenciones para disminuir los riesgos asociados con la resistencia antimicrobiana y promover prácticas de salud más responsables.

Capítulo VII

7.1 Conclusiones

- La mayor parte de los participantes son hombres, representando el 50.5% del total del grupo. En términos de procedencia y residencia, el sector urbano predominó ampliamente, abarcando el 85.3% y el 81.4% respectivamente. Además, se observó que la edad de 17 años fue la más frecuente entre los estudiantes, representando el 77.2% de la muestra.
- El análisis reveló que la población de estudio obtuvo un promedio de 6.84 sobre 15 en la evaluación inicial del conocimiento sobre resistencia antimicrobiana.
- El promedio obtenido en la evaluación final posterior al programa educativo en la población estudiada fue de 10,87 sobre 15 lo que demuestra que el promedio tuvo un aumento significativo en comparación con la evaluación inicial.
- Al comparar el nivel de conocimiento antes y después del programa educativo, se evidencia que esta intervención tuvo un impacto positivo, es decir que el conocimiento sobre resistencia antimicrobiana aumentó de manera significativa en estudiantes de tercero de bachillerato de los colegios particulares de la ciudad de Cuenca.

7.2 Recomendaciones

- Se sugiere implementar programas educativos dirigidos a estudiantes de bachillerato para mejorar su comprensión sobre resistencia antimicrobiana y promover el uso responsable de antibióticos, abordando así la falta de conocimiento identificada en el estudio.
- Para futuros proyectos de intervención se recomienda adecuar las estrategias educativas a las necesidades y contextos específicos de los estudiantes para asegurar un impacto significativo en su comprensión y dominio de conceptos vinculados a la salud y la medicina.
- Se recomienda a la integración de contenido digital en las plataformas institucionales de las instituciones educativas para abordar el tema de la resistencia antimicrobiana y concienciar a los estudiantes sobre su importancia.
- Se recomienda ofrecer talleres continuos sobre resistencia antimicrobiana después del programa educativo. Estos talleres ayudarían a reforzar y mantener el conocimiento adquirido a largo plazo, asegurando así un impacto sostenido en la conciencia y comprensión de este importante tema entre la población de estudio.
- Se sugiere realizar una evaluación de seguimiento después de un periodo de tiempo determinado. Esta evaluación permitirá medir si el conocimiento sobre resistencia antimicrobiana se ha mantenido en el tiempo y si los talleres adicionales han sido efectivos en este sentido. Además, proporcionará información valiosa sobre la efectividad a largo plazo del programa educativo y guiará futuras decisiones para mejorar la retención del conocimiento en este importante tema.

Referencias

1. Yu H, Han X, Quiñones Pérez D, Yu H, Han X, Quiñones Pérez D. La humanidad enfrenta un desastre: la resistencia antimicrobiana. Rev Habanera Cienc Médicas [Internet]. junio de 2021 [citado 9 de octubre de 2023];20(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1729-519X2021000300020&lng=es&nrm=iso&tlng=es

2. ONU. La resistencia a los antibióticos supone un riesgo cada vez mayor para las personas, los animales y el medio ambiente | Noticias ONU [Internet]. 2021 [citado 9 de octubre de 2023]. Disponible en: https://news.un.org/es/story/2021/04/1491502

3. OPS. Organización Panamericana de la Salud. [citado 9 de octubre de 2023]. Resistencia a los antimicrobianos - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos

4. Treviño T, Molina N. Antibióticos: mecanismos de acción y resistencia bacteriana. 2022;9.

5. Valles Jicaro ER. Impacto de una intervención educativa sobre el nivel de conocimientos del uso adecuado de antibióticos en madres de familia de estudiantes del colegio “Roceed Nobel” distrito La Esperanza – Trujillo. Setiembre – Diciembre 2017. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 13 de abril de 2019 [citado 9 de octubre de 2023]; Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/10657

6. Lazovski J, Corso A, Pasteran F, Monsalvo M, Frenkel J, Cornistein W, et al. Estrategia de control de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos en Argentina. Rev Panam Salud Pública. 19 de junio de 2017;41:e88.

7. Salud OM de la, Agricultura O de las NU para la A y la, Animal OM de S. La resistencia a los antimicrobianos y el marco de cooperación de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible: orientaciones para los equipos de las Naciones Unidas en los países [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2021 [citado 9 de octubre de 2023]. Disponible en: https://iris.who.int/handle/10665/346796

8. OMS. Organización Mundial de la Salud. [citado 9 de octubre de 2023]. 68ª Asamblea Mundial de la Salud | OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: https://www.paho.org/es/68-asamblea-mundial-de-la-salud

9. Alforja Educativa. Estrechando lazos entre Salud y Educación – Minga por la Alforja Educativa [Internet]. 2021 [citado 9 de octubre de 2023]. Disponible en:

https://alforjaeducativa.reactlat.org/articulos/estrechando-lazos-entre-salud-y-educacion/

10. OMS. Organización Mundial de la Salud. [citado 9 de octubre de 2023]. Resistencia a los antimicrobianos. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance

11. Valgañón BR, Manrique CT. ¿Es consciente el alumnado de secundaria de la trascendencia de los microorganismos y la problemática sobre la resistencia a los antibióticos? Rev Eureka Sobre Enseñ Divulg Las Cienc. 30 de abril de 2021;18(3):3301-3301.

12. Celis Y, Esparza G, Zachariah R, Pérez F. Investigación operativa para fortalecer las intervenciones basadas en la evidencia para abordar la resistencia a los antimicrobianos en la Región de las Américas. Rev Panam Salud Pública. 1 de mayo de 2023;47:1.

13. Fuentes F. Oceano Medicina. 2023 [citado 9 de octubre de 2023]. Alarma en América Latina por la elevada resistencia bacteriana. Disponible en: https://ec.oceanomedicina.com/nota/actualidad-ec/alarma-en-america-latina-por-la-elevada-resistencia-bacteriana/

14. Ministerio de Salud y Protección de Colombia. MINSALUD. 2018. Programa de prevención, vigilancia y control de infecciones asociadas a la atención en salud-iaas y la resistencia antimicrobiana. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/PAI/programa-iaas-ram.pdf

15. INS. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. [citado 9 de octubre de 2023]. INS integra Comisión Multisectorial de Naturaleza Permanente para enfrentar la Resistencia a los Antimicrobianos 2019 - 2021. Disponible en: https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/ins-integra-comision-multisectorial-de-naturaleza-permanente-para-enfrentar-la-0

16. Aguilar-Gamboa FR, Tene-Vargas FD, Guadalupe-Vasquez JM, Moreno-Mantilla MC, Failoc-Rojas VE. Staphylococcus spp. Resistente a meticilina y Enterococcus spp. Resistente a Vancomicina aislados de pacientes del servicio de Medicina y emergencia de un hospital al norte del Perú. Rev Cuba Investig Bioméd [Internet]. 29 de diciembre de 2021 [citado 9 de octubre de 2023];40(4). Disponible en: https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/895

17. MS. Plan Multisectorial para enfrentar la Resistencia a los Antimicrobianos 2019 - 2021 [Internet]. [citado 9 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/2342368-plan-multisectorial-para-enfrentar-la-resistencia-a-los-antimicrobianos-2019-2021

18. Ross J, Larco D, Colon O, Coalson J, Gaus D, Taylor K, et al. Evolución de la Resistencia a los antibióticos en una zona rural de Ecuador. Práctica Fam Rural. 2020;5(1):10.

19. Sánchez Oliva EY. Programa Educativo para promover la higiene personal en estudiantes del primer grado de educación secundaria en las instituciones educativas estatales de la provincia de Chiclayo. 2014 [citado 12 de octubre de 2023]; Disponible en: https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/7454

20. Álvarez ÁF. Evaluación del conocimiento de los estudiantes biosanitarios sobre la resistencia a los antibióticos.

21. Organización Mundial de la Salud. Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016 [citado 9 de octubre de 2023]. 30 p. Disponible en: https://iris.who.int/handle/10665/255204

22. CDC. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. 2022 [citado 15 de octubre de 2023]. Preguntas y respuestas sobre el uso de antibióticos | Prescripción y uso de antibióticos | CDC. Disponible en: https://www.cdc.gov/antibiotic-use/sp/should-know.html

23. Mejía MFA, Arcos OV, Villegas JAA. Resistencia a antibióticos; una perspectiva. Med E Investig Univ Autónoma Estado México. 15 de noviembre de 2019;7(2):55-60.

24. Zhang F, Cheng W. The Mechanism of Bacterial Resistance and Potential Bacteriostatic Strategies. Antibiotics. septiembre de 2022;11(9):1215.

25. OMS. Organización Mundial de la Salud. [citado 12 de octubre de 2023]. Patógenos multirresistentes que son prioritarios para la OMS - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-patogenos-multirresistentes-que-son-prioritarios-para-oms

26. Uddin TM, Chakraborty AJ, Khusro A, Zidan BRM, Mitra S, Emran TB, et al. Antibiotic resistance in microbes: History, mechanisms, therapeutic strategies and future prospects. J Infect Public Health. 1 de diciembre de 2021;14(12):1750-66.

27. Calvo J, Martínez-Martínez L. Mecanismos de acción de los antimicrobianos. Enfermedades Infecc Microbiol Clínica. 1 de enero de 2009;27(1):44-52.

28. Sharp SE, Ortez JH, Rankin ID, Cavalieri SJ, Sautter RL. Manual de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data; 2022. 240 p.

29. Arbilla Echalecu L. Uso irracional de los antibióticos en Atención Primaria y su efecto sobre las resistencias bacterianas. Propuesta para su detección. 2020 [citado 15 de octubre de

2023]; Disponible en: https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/37776

30. PRAN. Plan Nacional de la resistencia a los antibióticos. [citado 16 de octubre de 2023]. Categorización de Antibióticos. Disponible en: https://www.resistenciaantibioticos.es/es/lineas-de-accion/vigilancia/antibioticos-criticos

31. Patel P, Wermuth HR, Calhoun C, Hall GA. Antibiotics. En: StatPearls [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [citado 16 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535443/

32. Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. Antibiótico | Definición, tipos, efectos secundarios, resistencia, clasificación y hechos | Británica [Internet]. 2023 [citado 23 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.britannica.com/science/antibiotic

33. Valdes MAS. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. Rev Habanera Cienc Médicas. 19 de mayo de 2017;16(3):402-19.

34. Schrader SM, Vaubourgeix J, Nathan C. Biology of antimicrobial resistance and approaches to combat it. Sci Transl Med. 24 de junio de 2020;12(549):eaaz6992.

35. Reygaert WC. An overview of the antimicrobial resistance mechanisms of bacteria. AIMS Microbiol. 26 de junio de 2018;4(3):482-501.

36. CDC. Centers for Disease Control and Prevention. 2022 [citado 23 de octubre de 2023]. How do germs become resistant? Disponible en: https://www.cdc.gov/drugresistance/about/how-resistance-happens.html

37. Brandón SB. Revisión bibliográfica: Mecanismos de resistencia a antibióticos. junio de 2022;

38. Cunha CB, Opal SM. IntraMed. 2019 [citado 23 de octubre de 2023]. Uso racional de antibióticos. Disponible en: https://www.intramed.net/93414/Uso-racional-de-antibioticos

39. Chen Q, Li D, Beiersmann C, Neuhann F, Moazen B, Lu G, et al. Risk factors for antibiotic resistance development in healthcare settings in China: a systematic review. Epidemiol Infect. 3 de junio de 2021;149:e141.

40. Ochando Picazo M. Factores asociados al desarrollo de resistencia bacteriana. Automedicación. 31 de mayo de 2022 [citado 21 de octubre de 2023]; Disponible en: https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/200940

41. Hilary D. Marston, Dennis M. Dixon, M. Knisely, Tara N. Palmore,Anthony S. Fauci.

IntraMed. [citado 29 de octubre de 2023]. Resistencia antimicrobiana. Disponible en: https://www.intramed.net/89887/Resistencia-antimicrobiana

42. Dhingra S, Rahman NAA, Peile E, Rahman M, Sartelli M, Hassali MA, et al. Microbial Resistance Movements: An Overview of Global Public Health Threats Posed by Antimicrobial Resistance, and How Best to Counter. Front Public Health. 4 de noviembre de 2020;8:535668.

43. Goyes-Baca MJ, Sacon-Espinoza MR, Poveda-Paredes FX. Manejo del sistema de salud de Ecuador frente a la resistencia antimicrobiana. 17 de enero de 2023 [citado 9 de octubre de 2023]; Disponible en: https://zenodo.org/record/7545370

44. Da Silva JB, Espinal M, Ramón-Pardo P. Resistencia a los antimicrobianos: tiempo para la acción. Rev Panam Salud Pública. 23 de septiembre de 2020;44:1.

45. Martínez Gutiérrez E. El uso inadecuado de medicamentos. octubre de 2021;23.

46. Balachandran P, Ramanarayanan V, James A. Effectiveness of an educational intervention in promoting antibiotic awareness among 8th to 10th grade students in Kerala, India. Cumhuriyet Dental Journal. el 23 de junio de 2023;26(2):173–9.

47. Almutairi KS, Okmi EA, Alnofaiei SS, Alshamari WK, Almutairi SH, Alsuwailem SI, et al. The Effects of Health Education on the Awareness of Antimicrobial Resistance Among High School Students in Riyadh, Saudi Arabia During 2023: A Quasi-experimental Study. Cureus [Internet]. el 10 de julio de 2023 [citado el 28 de mayo de 2024]; Disponible en: https://www.cureus.com/articles/166861-the-effects-of-health-education-on-the-awareness-of-antimicrobial-resistance-among-high-school-students-in-riyadh-saudi-arabia-during-2023-a-quasi-experimental-study

48. Estrada Carbonell Elmer Gustavo. Impacto de una intervención educativa para el uso adecuado de amoxicilina en los estudiantes del quinto año de secundaria en la I.E. N° 89002 Gloriosa 329, Chimbote, septiembre - diciembre 2021. el 18 de julio de 2023;56.

49. Silva B, Ferrada C, Santolaya ME. Impacto de una intervención educativa en el conocimiento sobre uso adecuado de antimicrobianos en infecciones respiratorias en un grupo de adolescentes. el 29 de julio de 2012;5.

50. Exaved Wilmer Quispe Paredes. Intervención educativa para el uso responsable de los antibióticos en pobladores que acuden al Centro de salud CLAS Pachacútec -Ica 2019. 2022;50.

51. Solorzano vasquez elena beatriz. Impacto de una intervención educativa para el uso adecuado de antibióticos en pobladores del pueblo joven alto perú-chimbote. Durante setiembre 2014- setiembre 2015. 2016;58.

52. Granados norabuena e. Impacto de una intervención educativa para el uso adecuado de amoxicilina en estudiantes del 4to año de secundaria de la i.e fe y alegria n° 14, nuevo chimbote, abril – octubre 2018. 2020;55.

53. Balachandran P, Ramanarayanan V, James A. Effectiveness of an educational intervention in promoting antibiotic awareness among 8th to 10th grade students in Kerala, India. Cumhuriyet Dental Journal. el 23 de junio de 2023;26(2):173–9.

54. Gallardo Ramos C. Conocimiento y actitudes sobre el consumo de antibióticos en estudiantes del quinto grado de nivel secundario de la I.E. “Nuestra Señora de las Mercedes”. Ayacucho 2021. 2023. :86.

Anexos

Anexo A

Cuadro de Operacionalización de variables

Variable	Concepto Operativo	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo de vida de los sujetos investigados transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha de investigación. Años transcurridos desde el nacimiento.	Etaria	Años cumplidos referidos por la persona	Cuantitativa Número de años
Sexo	Características y diferencias biológicas que presentan los sujetos de estudio	Biológica	Testimonio	1= Hombre 2= Mujer
Residencia	Lugar donde los sujetos investigados viven actualmente.	Ubicación geográfica	Testimonio	Cualitativa 1= Urbano 2= Rural
Procedencia	Lugar donde los sujetos investigados nacieron.	Ubicación geográfica	Testimonio	Cualitativa 1= Urbana 2= Rural
Nivel de conocimiento pre intervención	Número de respuestas adecuadas o inadecuadas que el sujeto en estudio, contestó en el cuestionario	Frecuencia	Según respuestas al cuestionario	Cuantitativa Puntaje según respuestas correctas

	empleado antes del programa educativo.		(Puntaje 1 a 15)	
Nivel de conocimiento post intervención	Número de respuestas adecuadas o inadecuadas que el sujeto en estudio, contestó en el cuestionario empleado después del programa educativo.	Frecuencia	Según respuestas al cuestionario (Puntaje 1 a 15)	Cuantitativa Puntaje según respuestas correctas

Anexo B

Instrumento de recolección de datos

FORMULARIO PRE Y POST INTERVENCIÓN EDUCATIVA

INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA

A. INGRESE SU EDAD EN AÑOS CUMPLIDOS

……

B. SELECCIONE SU GENERO

- HOMBRE
- MUJER
- OTRO

C. SELECCIONE SU PROCEDENCIA

- URBANA
- RURAL

D. SELECCIONE SU RESIDENCIA

- URBANA
- RURAL

PREGUNTAS A EVALUAR

En caso de no comprender una pregunta o necesitar una aclaración no dude en ponerse en contacto con el encargado de llevar a cabo el estudio en ese momento.

1. ¿QUÉ ENTIENDE POR MICROBIOMA?

a) Conjunto de microorganismos que se encuentran en el cuerpo humano y pueden causar enfermedades.

b) Bacterias que cumplen funciones beneficiosas al habitar en el cuerpo humano.

c) Conjunto de microorganismos presentes en el ecosistema que no son de ayuda para el ser humano.

d) No tengo conocimiento o no he escuchado sobre el microbioma.

2. RESPECTO A LAS BACTERIAS ESCOJA EL APARTADO CORRECTO:

a) Todas las bacterias son malas para la salud o pueden causar enfermedades en el ser humano.

b) No existen bacterias que forman parte esencial de nuestro metabolismo, es decir, nos permiten aprovechar alimentos que de otra manera serían desechados.

c) Existen bacterias beneficiosas que están presentes en casi todo nuestro cuerpo y muchas nos ayudan a evitar infecciones mortales de otras, por competencia.

d) Todas las bacterias en nuestro intestino son consideradas malignas y debemos tomar antibióticos para eliminarlas.

3. SELECCIONE LA AFIRMACIÓN QUE CONSIDERE CORRECTA RESPECTO A TIPOS DE BACTERIAS.

a) Las bacterias saprófitas son las que se encuentran en nuestro cuerpo y son beneficiosas para nuestra salud.

b) No existe diferencias entre las bacterias ya que todas causan enfermedades infecciosas en otros organismos como el ser humano.

c) Las bacterias patógenas son las que se encuentran en nuestro cuerpo y son beneficiosas para nuestra salud.

d) Las bacterias saprófitas son aquellas que causan enfermedades infecciosas en otros organismos como el ser humano.

4. SELECCIONE EL ENUNCIADO QUE CONSIDERA INCORRECTO RESPECTO A LA SALUD HUMANA

a) Los microorganismos no benefician en nada a mi comunidad.

b) Es necesario que haya personas que estudien a los microorganismos para beneficio de la sociedad.

c) Algunos microorganismos son útiles para hacer vacunas

d) Existen microorganismos que forman parte de mi cuerpo y son beneficiosos para mi salud.

5. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA RESPECTO AL LAVADO DE MANOS:

a) Solo debo lavar mis manos antes de consumir alimentos.
b) El lavado de manos con jabón tiene los mismos resultados al eliminar bacterias que aplicar alcohol al 60%.
c) El lavado de manos debe durar al menos 20 segundos.
d) Si el agua de la llave no es agua potable el lavado de manos con jabón es inservible.

6. ¿CONSIDERA USTED QUE SU TELÉFONO CELULAR ES UNA FUENTE Y RESERVORIO DE MICROORGANISMOS QUE PUEDEN CAUSAR INFECCIONES Y DAÑOS EN SU SALUD?

a) Verdadero
b) Falso

7. ¿LOS SÍNTOMAS Y SIGNOS DE INFECCIONES BACTERIANAS Y VIRALES SIEMPRE SON DIFERENTES?

a) Si
b) No
c) No sé

8. SELECCIONE DE ENTRE LAS SIGUIENTES OPCIONES LA QUE USTED RECONOCE COMO ANTIMICROBIANO:

a) Paracetamol.
b) Ibuprofeno.
c) Amoxicilina.
d) Omeprazol.

9. LOS ANTIBIÓTICOS PUEDEN SER ADQUIRIDOS LIBREMENTE EN UNA FARMACIA O CENTRO DE SALUD SIN RECETA MÉDICA:

a) Verdadero
b) Falso

10. SELECCIONE LA OPCIÓN INCORRECTA DE ENTRE LOS ENUNCIADOS RESPECTO A CUÁNDO DEBEMOS TOMAR ANTIBIÓTICOS:

a) No debemos repetir los antibióticos que hemos usado antes así los síntomas se parezcan.
b) Solo cuando los receta el médico.
c) Cuando se tiene fiebre pero en cuanto remite debemos dejar de tomarlos.
d) Cuando tenemos una infección bacteriana.

11. EN CASO DE UNA GRIPE COMÚN ES RECOMENDABLE TOMAR ANTIBIÓTICOS SIN ASISTIR A CONSULTA MÉDICA:

a) Sí, si mis síntomas son parecidos a los que tuve alguna vez y el médico me recetó antibióticos.
b) Sí, si en internet encontré que es muy probable que tenga una infección bacteriana.
c) No
d) Ninguna de las anteriores.

12. LOS VIRUS Y LAS BACTERIAS PUEDEN SER DESTRUIDOS CON ANTIBIÓTICOS:

a) Verdadero
b) Falso

13. LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS (RAM) ES:

a) No lo sé.
b) El desarrollo de mecanismos biológicos que permiten a una bacteria o microorganismos sobrevivir a un determinado fármaco o sustancia que pudiese destruirlo.
c) La capacidad de bacterias, parásitos y virus de sobrevivir a fármacos como la penicilina, tetraciclina, paracetamol, etc.
d) Ninguna de las anteriores.

14. SELECCIONE EL ENUNCIADO INCORRECTO DE ENTRE LOS SIGUIENTES RESPECTO A LA RAM:

a) La automedicación con antibióticos puede generar resistencia bacteriana a los mismos.
b) Las bacterias resistentes a los antibióticos pueden transmitirse al ser humano por contacto con una persona o animal infectado.
c) Las bacterias resistentes a los antibióticos pueden transmitirse al ser humano por contacto con alimentos o aguas portadoras de bacterias resistentes a los antibióticos.
d) Las vacunas aumentan la resistencia a los antibióticos.

15. ENTRE LAS PRÁCTICAS QUE NO OCASIONAN RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS USTED RECONOCE A:

a) Abandonar o no completar el tratamiento con antibióticos prescritos por personal de salud calificado.

b) Consumir productos alimenticios de animales o vegetales tratados con antibióticos sin procesos que garanticen su inocuidad.

c) Utilizar antibióticos que hayan sobrado de otros tratamientos sin receta médica.

d) Consumir antibióticos durante un largo período de tiempo que me ha recetado el médico.

AGRADECEMOS SU TIEMPO DESTINADO A LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE FORMULARIO

No olvide enviar su formulario dando clic en la opción "Submit".

Anexo C

Metodología del Programa Educativo

FASES DEL PROGRAMA EDUCATIVO

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	RESPONSABLES
Aplicación cuestionario pre intervención educativa.	Recursos: dispositivos electrónicos.	25 minutos. Febrero, 2024.	Univ. Lizbeth Heras Univ. Odalys Mendoza
Taller #1: Microbioma y salud humana.	Se realizará una charla magistral y un taller interactivo para realizar un cultivo de superficies de teléfonos celulares. Recursos: medios de cultivo, agares, instrumentos para recolección de muestras de superficies.	2 horas. Febrero, 2024.	Univ. Lizbeth Heras Univ. Odalys Mendoza
Taller #2: Higiene personal y microorganismos en superficies.	Se realizará una charla magistral acompañada de un taller interactivo de lavado de manos. Recursos: lavabos, jabón líquido, toallas desechables, guantes de manejo, pintura removible.	2 horas. Febrero, 2024.	Univ. Lizbeth Heras Univ. Odalys Mendoza
Taller #3: Infecciones y antimicrobianos.	Se realizará una charla magistral acompañada de una dinámica de identificación de los antimicrobianos.	2 horas. Febrero, 2024.	Univ. Lizbeth Heras Univ. Odalys Mendoza

	Recursos: muestras médicas de diferentes fármacos.		
Taller #4: Resistencia a los antimicrobianos	Se realizará una charla magistral relacionada con la resistencia a los antimicrobianos y se compartirá el resultado de antibiogramas de cultivos realizados previamente. Recursos: discos de lectura de antibiogramas.	2 horas. Febrero, 2024.	Univ. Lizbeth Heras Univ. Odalys Mendoza
Aplicación cuestionario post intervención educativa.	Recursos: dispositivos electrónicos.	25 minutos. Febrero, 2024.	Univ. Lizbeth Heras Univ. Odalys Mendoza

Anexo D

Consentimiento informado

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: **Impacto de un Programa Educativo en el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca, 2024.**

Datos del equipo de investigación:

	Nombres completos	# de cédula	Institución a la que pertenece
Tutor y asesor de tesis	Diana Katherine Larriva Villareal	0103102513	Universidad de Cuenca
Investigador Principal (IP)	Evelyn Lizbeth Heras Heras	0105733703	Universidad de Cuenca
Investigador Secundario (IS)	Odalys Tahís Mendoza Herrera	0705080190	Universidad de Cuenca

¿De qué se trata este documento?
De la manera más comedida y respetuosa le invitamos a usted a participar en este estudio, que se realizará de manera presencial a los estudiantes de tercero de bachillerato de las instituciones privadas de la provincia del Azuay, cantón Cuenca. En este documento llamado "consentimiento informado"; se explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será su participación y si acepta la invitación. También se explica los posibles riesgos, beneficios y sus derechos en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre su participación o no en este estudio. No tenga prisa para decidir. Si es necesario, lea este documento con sus familiares u otras personas que son de su confianza.
Introducción
La razón de esta investigación es el deseo de obtener información sobre el nivel de conocimiento actual de los estudiantes de tercero de bachillerato relacionado con los microorganismos, la microbiota y la resistencia antimicrobiana previo a brindar talleres de formación y el impacto en los conocimientos posterior a los talleres, para de esta manera analizarlas y clasificarlas en nivel de conocimiento adecuado e inadecuado; por esta razón se le solicita su colaboración, por encontrarse dentro del grupo seleccionado para la investigación.
Objetivo del estudio

Determinar el impacto del programa educativo en el nivel de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en los estudiantes de tercero de bachillerato de colegios particulares de la ciudad de Cuenca.
Descripción de los procedimientos
Se elaborará un cuestionario con el fin de medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de tercero de bachillerato en los temas previamente mencionados, el cual será enviado mediante el correo electrónico junto con una petición de consentimiento informado. Se realizará la tabulación de datos para clasificarlos dentro de "adecuado e inadecuado", posterior a esto se realizará el análisis de los resultados del nivel de conocimientos y se compararán los resultados antes y después de brindar los talleres de formación. Se concluirá determinando si los resultados son positivos o negativos. El número de estudiantes incluidos en esta encuesta son 349.
Riesgos y beneficios
Los riesgos que corren los estudiantes de bachillerato al realizar este cuestionario son: quebranto de la confidencialidad de los datos por lo que se compensará realizando las encuestas de manera anónima, irritación ocular y cefalea por el uso continuo de dispositivos electrónicos para la realización del cuestionario, incomodidad al responder las preguntas del cuestionario en el caso de que el estudiante desconozca del tema. Riesgos que corren los encuestadores: incertidumbre al desconocer la honestidad de los encuestados al responder el cuestionario, falta de compromiso para la realización del mismo y no alcanzar la cifra suficiente de encuestas respondidas. Los beneficios de esta investigación serán brindar conocimiento y concientizar a la población sobre el gran problema de salud pública al que nos enfrentamos, como es la resistencia antimicrobiana, motivarlos a ampliar sus conocimientos y crear hábitos saludables y responsables con la salud.
Otras opciones si no participa en el estudio
Si después de leer el consentimiento informado usted no está de acuerdo en responder el cuestionario, se encuentra en toda su libertad de negarse sin que existan consecuencias negativas hacia su persona, los investigadores procederán a realizar la encuesta los demás estudiantes de la institución.
Derechos de los participantes

Usted tiene derecho a:

1) Recibir la información del estudio de forma clara;
2) Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
3) Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
4) Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
5) Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
6) Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
7) Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
8) Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede;
9) El respeto de su anonimato (confidencialidad);
10) Que se respete su intimidad (privacidad);
11) Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador;
12) Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
13) Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede;
14) Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes;
15) Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame a los siguientes teléfonos:

- 0986703848 que pertenece a Evelyn Heras o envíe un correo electrónico a evelyn.herash@ucuenca.edu.ec
- 0984417968 que pertenece a Odalys Mendoza o envíe un correo electrónico a odalys.mendozah@ucuenca.edu.ec

Consentimiento informado *(Es responsabilidad del investigador verificar que los participantes tengan un nivel de comprensión lectora adecuado para entender este documento. En caso de que no lo tuvieren el documento debe ser leído y explicado frente a un testigo, que corroborará con su firma que lo que se dice de manera oral es lo mismo que dice el documento escrito)*
Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Nombres completos del/a participante	Firma del/a participante	Fecha
Evelyn Lizbeth Heras Heras	Firma del/a investigador/a	Fecha
Odalys Tahís Mendoza Herrera	Firma del/a investigador/a	Fecha

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. Ismael Morocho Malla, Presidente del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: ismael.morocho@ucuenca.edu.ec

Anexo E

Asentimiento informado

CARTA DE ASENTIMIENTO PARA ESTUDIANTES ENTRE 12-18 AÑOS

Por favor, lee este documento con tu(s) padre (s) o tutor (es) antes de decidirte a participar en el estudio. Tu representante también será informado del desarrollo de esta investigación y permitirá tu participación a través del acuerdo de consentimiento informado. Sin embargo, es importante tener claro tu participación voluntaria en el estudio.

Este estudio ayudará a aprender más acerca de la *Resistencia Antimicrobiana* e intentar reducir las consecuencias de este gran problema de salud pública, ya que es causante de muchas muertes en él aérea intra y extra hospitalaria, al no tener antibióticos eficaces para combatir infecciones. Quisiera contar con tu participación en el estudio para obtener información sobre el nivel de conocimiento actual de los estudiantes de tercero de bachillerato relacionado con los microorganismos, la microbiota y la resistencia antimicrobiana previo a brindar talleres de formación. Si aceptas participar en el estudio, esto será de la siguiente manera: se elaborará un cuestionario con el fin de medir el nivel los conocimientos que tienen los estudiantes de tercero de bachillerato en los temas previamente mencionados, el cual será enviado mediante el correo electrónico, posterior a esto se dictará 4 talleres de formación teórico prácticos durante un mes, distribuidos en 120 minutos cada semana y para finalizar el programa educativo se aplicará nuevamente el cuestionario para valorar el impacto de este programa, es necesario aclarar que la participación se realizará dentro de la Institución Educativa salvaguardando el bienestar de los estudiantes.

Tu participación en el estudio es completamente voluntaria y puedes retirarte en cualquier momento si esa es tu voluntad. Tu papá-mamá/tutor saben sobre este estudio y te estamos preguntando si te gustaría participar en él. En caso de tener alguna duda al respecto, notificarla directamente al investigador principal del estudio y/o a la autoridad de tu Institución Educativa.

La información del investigador principal es la siguiente:

Nombres completos	**# de cédula**	**Institución a la que pertenece**
Heras Heras Evelyn	0105733703	Universidad de Cuenca

Mendoza Herrera Odalys	0705080190	Universidad de Cuenca

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame a los siguientes teléfonos:

- 0986703848 que pertenece a Evelyn Heras o envíe un correo electrónico a evelyn.herash@ucuenca.edu.ec
- 0984417968 que pertenece a Odalys Mendoza o envíe un correo electrónico a odalys.mendozah@ucuenca.edu.ec

Con esos antecedentes, acepto participar en el estudio de investigación descrito anteriormente.

Nombres y apellidos del estudiante:

Fecha: