

14

PRÁCTICAS EDUCATIVAS PARA LA EDUCACIÓN EN PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL MICROBIOMA URINARIO

EDUCATIONAL PRACTICES FOR EDUCATION IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF DISEASES RELATED TO THE URINARY MICROBIOME

Carlos Castañeda Guillot ¹

E-mail: ccastanedag14@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9925-5211>

Santiago Silva Tobar ²

E-mail: nefro.santiagosilva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1051-1264>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes Ambato. Ecuador.

² Instituto Universitario Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas (CEMIC) Norberto Quirno, Buenos Aires. Argentina.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Castañeda Guillot, C., & Silva Tobar, S. (2023). Prácticas educativas para la educación en prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con el Microbioma Urinario. *Revista Conrado*, 19(S2), 106-114.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo identificar las mejores prácticas educativas para enseñar a estudiantes y profesionales de la salud sobre el desequilibrio del microbioma en el sistema urinario. Para ello, se llevó a cabo una encuesta a estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en relación con el conocimiento y habilidades sobre el microbioma y las infecciones urinarias, y se realizaron entrevistas a profesores de la carrera. Los resultados mostraron deficiencias en cuanto al conocimiento y habilidades en relación con el microbioma y las infecciones urinarias. Se utilizó el método multicriterios TOPSIS para establecer aquellas alternativas que ofrecen una mayor aproximación a las soluciones ideales positivas. Se encontró que la enseñanza basada en casos y la educación interdisciplinaria obtuvieron un rendimiento similar y superior a las otras opciones evaluadas. En base a los resultados, se propusieron estrategias educativas orientadas hacia un plan de actividades que combine diferentes enfoques educativos analizados para proporcionar una educación integral y efectiva sobre el microbioma urinario, y promover un enfoque interdisciplinario y basado en evidencia en la práctica clínica.

Palabras clave:

Microbioma urinario, prácticas educativas, medicina, recursos pedagógicos.

ABSTRACT

The present study aimed to identify the best educational practices to teach students and healthcare professionals about microbiome imbalance in the urinary system. For this, a survey was carried out on medical students from the Pontificia Universidad Católica del Ecuador in relation to knowledge and skills about the microbiome and urinary infections, and interviews were conducted with professors of the career. The results showed deficiencies in terms of knowledge and skills in relation to the microbiome and urinary tract infections. The TOPSIS multicriteria method was used to establish those alternatives that offer a closer approximation to the positive ideal solutions. Case-based teaching and interdisciplinary education were found to perform similarly and better than the other options evaluated. Based on the results, educational strategies were proposed oriented towards a plan of activities that combines different educational approaches analyzed to provide a comprehensive and effective education on the urinary microbiome, and promote an interdisciplinary and evidence-based approach in clinical practice.

Keywords:

Urinary microbiome, educational practices, medicine, pedagogical resources.

INTRODUCCIÓN

Desde 2007, el gobierno ecuatoriano ha considerado la salud como un sector prioritario en su búsqueda por alcanzar el “Sumak Kausay” o “Buen Vivir”, un enfoque ético y político que guía las acciones del Estado y sus instituciones. Como resultado, se ha aumentado significativamente el presupuesto para la salud y se ha establecido la política de atención médica pública universal y progresivamente gratuita, en línea con el mandato constitucional. La salud es un elemento clave para mejorar la calidad de vida, por lo que la transformación del sector se ha convertido en un eje importante del desarrollo del país. (Vega, 2014)

En tal sentido, existe un consenso generalizado en torno a la necesidad de adecuar la formación de los profesionales médicos a los cambios que se están produciendo en la práctica médica moderna, motivados en gran medida por los avances en la accesibilidad y disponibilidad de la información, así como por el fenómeno de la globalización. La formación de profesionales sanitarios indica que un programa formativo será pertinente si está estructurado de acuerdo con los objetivos pedagógicos que se pretenden alcanzar. En el ámbito de la enseñanza médica, la pertinencia se refiere a la capacidad de adaptar los programas formativos a las necesidades de salud de la población, asegurando una correspondencia adecuada entre ambas. (Jones et al., 2001)

La infección continúa siendo una de las principales problemáticas de salud a nivel global y es reconocido que el cuerpo de conocimientos de las enfermedades infecciosas como disciplina académica es extenso y se encuentra en constante evolución (Gutiérrez & Masiá, 2016). La importancia de la investigación en este campo radica en la necesidad de desarrollar estrategias más efectivas para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las infecciones urinarias, así como para reducir la incidencia y la mortalidad asociadas a estas enfermedades. (Artero et al., 2019)

La continua generación de conocimientos sobre enfermedades infecciosas y la crisis de resistencia microbiana a los antibióticos, hace necesario que los programas de aprendizaje estén bien estructurados y adaptados a un entorno globalizado para los profesionales sanitarios (Galindo et al., 2015). En este contexto, la enseñanza de la medicina debe orientarse cada vez más a que los estudiantes aprendan a continuar aprendiendo, lo que es fundamental en la planificación del proceso de aprendizaje. (Malerva & Escorza, 2019)

El Proyecto Microbioma Humano (PMH), iniciado en 2008 por el Instituto Nacional de Salud de EE. UU., ha

promovido el estudio de las comunidades microbianas en diferentes partes del cuerpo humano, como la cavidad oral, piel, tracto gastrointestinal, vagina y fosas nasales (Antique & Campos, 2020). Inicialmente, no se había considerado el sistema urinario como un posible nicho para la microbiota debido al criterio predominante que consideraba la orina estéril en individuos sanos. Sin embargo, estudios más avanzados han permitido identificar la presencia de microbioma en la orina, incluso en estados de ausencia de enfermedad. (Moreno del Castillo et al., 2018)

El término microbiota, se utiliza para referirse a la comunidad de microorganismos que habitan en un nicho biológico específico del organismo humano; mientras que el microbioma se refiere a los grupos de genomas microbianos presentes en dicho ambiente. El análisis funcional de una microbiota se lleva a cabo a través de la metagenómica, que estudia los genomas moleculares. La microbiota humana está compuesta por unas 500-1000 especies bacterianas, junto con miles de genes que aportan una gran diversidad y versatilidad genética que el genoma humano (Michel-Aceves et al., 2017). Además de las bacterias, la microbiota también incluye otros microorganismos como arqueas, virus, hongos y protozoos que juegan un papel importante en la salud humana. La comprensión y el estudio de la microbiota y el microbioma son fundamentales para la investigación y el tratamiento de muchas enfermedades, incluyendo las infecciones urinarias. (Venegas & García, 2016)

En los últimos años, los avances en las técnicas de investigación han permitido comprender mejor los complejos mecanismos que regulan la relación entre la microbiota y su huésped en el cuerpo humano. Aunque todavía no se ha logrado entender completamente las interacciones necesarias para mantener un estado de equilibrio y simbiosis, ni tampoco se comprenden completamente las vías que llevan a la ruptura de este estado y a la producción de enfermedades (Pascual et al., 2022). En este contexto, la educación de los profesionales médicos y futuros profesionales médicos sobre la microbiota y microbioma del tracto urinario es esencial para mejorar la atención de la salud y combatir la resistencia a los antibióticos.

La información generada continuamente sobre enfermedades infecciosas y la crisis global de resistencia microbiana requiere programas de aprendizaje bien estructurados y adaptados a un entorno globalizado. La educación médica también se está orientando cada vez más a fomentar el aprendizaje continuo, lo que sugiere la necesidad de revisar y actualizar los planes de estudio de las facultades de Medicina en relación con la patología infecciosa y la microbiota del tracto urinario. Por lo tanto, la formación adecuada de los profesionales médicos y futuros

profesionales médicos en este campo es fundamental para la consecución del Sumak Kausay y el bienestar de la sociedad. (Rodríguez Cruz, 2017)

En tal sentido, es esencial que se realicen esfuerzos para actualizar constantemente los conocimientos y habilidades de los profesionales médicos en relación a las infecciones urinarias y al equilibrio entre el microbioma y su huésped, a fin de garantizar una atención sanitaria de calidad y una mayor eficacia en la lucha contra esta problemática. Por lo tanto, es necesario fomentar la investigación y la formación continua en este campo, promoviendo la participación activa de los profesionales sanitarios en el desarrollo de nuevas técnicas educativas para mejorar la enseñanza en cuanto a estos temas. De esta forma, se podrá abordar de manera más efectiva los desafíos que presenta esta problemática de salud y se contribuirá al bienestar de las personas.

De este modo, se propone la realización de la presente investigación, que tiene como objetivo determinar las mejores prácticas y técnicas educativas para enseñar de manera efectiva a los estudiantes y profesionales de la salud sobre la prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con el desequilibrio del microbioma en el sistema urinario.

Para ello, se llevará a cabo un estudio de diferentes estrategias pedagógicas utilizadas en la actualidad en la formación de profesionales sanitarios, con el fin de identificar aquellas que resultan más eficaces en la transmisión de conocimientos y habilidades en este campo. Además, se evaluará la percepción de los estudiantes y profesionales de la salud acerca de la calidad de la enseñanza recibida en relación a estos temas, con el fin de identificar posibles áreas de mejora en la formación y capacitación en este ámbito. Con los resultados de esta investigación se espera contribuir al desarrollo de nuevas técnicas educativas que mejoren la formación en este campo, lo que redundará en una atención sanitaria de mayor calidad y en una mayor eficacia en la lucha contra las enfermedades relacionadas con el desequilibrio del microbioma en el sistema urinario y en otros sistemas del cuerpo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para abordar el objetivo de la investigación, se llevó a cabo un estudio exploratorio, descriptivo y transversal. Se utilizaron diferentes técnicas metodológicas para recopilar y analizar información relacionada con la enseñanza de la prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con el desequilibrio del microbioma en el sistema urinario y otros sistemas del cuerpo.

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica relacionada con el tema de interés, para conocer las últimas tendencias en la enseñanza de estas temáticas y obtener información valiosa que permita diseñar estrategias educativas efectivas. Como parte de la revisión a la literatura, se utilizaron bases de datos de alto impacto como PubMed, ScienceDirect y Scopus, entre otras.

Posteriormente, se aplicó una encuesta a un grupo de profesionales de la salud y estudiantes en formación pertenecientes a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, con el objetivo de conocer sus conocimientos y habilidades en relación con el microbioma y las infecciones urinarias, así como su percepción sobre la enseñanza actual de estas temáticas. Se utilizó una muestra representativa y se aplicó un cuestionario estructurado con preguntas cerradas y abiertas.

Por otro lado, se realizaron entrevistas con un grupo de expertos en el tema, con el objetivo de conocer sus experiencias y sugerencias para mejorar la enseñanza en este campo. Los expertos fueron seleccionados en base a su experiencia y conocimientos previos en el área de microbioma y salud, y se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas que permitan obtener información detallada y en profundidad. En base a los datos obtenidos, se decidió la aplicación de un método de decisiones múltiples (TOPSIS) para la criba y jerarquización de diferentes métodos para la enseñanza de este tema.

Los datos recopilados mediante estas técnicas se analizaron mediante estadística descriptiva y análisis cualitativos, para obtener resultados que permitan diseñar estrategias educativas efectivas en el campo de la enseñanza del microbioma y las infecciones urinarias.

El método TOPSIS (Young et al., 1994) establece que la solución ideal es una solución para la cual todos los valores de los atributos corresponden a los valores óptimos de cada atributo contenido en las alternativas (Biswas et al., 2016); la solución anti-ideal es la solución para la cual todos los valores de los atributos corresponden a los valores menos deseados de cada atributo contenido en las alternativas (Opricovic, S., & Tzeng, 2004). De esta manera TOPSIS proporciona una solución que es no sólo la más cercana a una solución hipotéticamente mejor, sino también la más lejana a la hipotéticamente peor (Yue, 2011).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes en formación indican que, en general, existe cierta falta de conocimientos y habilidades en relación con el microbioma y las infecciones urinarias. En este sentido, solo el 32% de los estudiantes indicaron que

se sienten completamente seguros en su conocimiento sobre el microbioma y su relación con la salud humana, mientras que el 68% restante afirmó que necesita más información o no se siente seguro sobre este tema. Por otro lado, solo el 44% de los estudiantes indicaron que se sienten completamente seguros en su conocimiento sobre las infecciones urinarias, mientras que el 56% restante afirmó que necesita más información o no se siente seguro en su conocimiento.

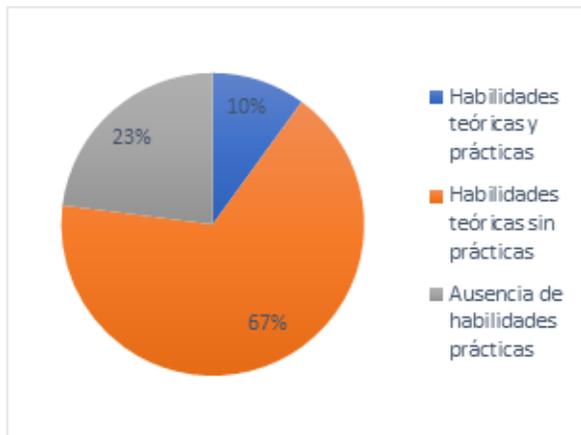


Figura 1. Habilidades prácticas de acuerdo a la opinión de los estudiantes. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las habilidades prácticas, se pudo observar que solo un 10% de los estudiantes afirmó haber tenido la oportunidad de realizar análisis de microbiomas en prácticas de laboratorio, mientras que un 67% señaló que se les había brindado información teórica sobre el tema, pero no habían tenido la oportunidad de aplicarla de manera práctica. Asimismo, el 23% indicó que no habían tenido ningún tipo de formación práctica en relación con el microbioma. Ver Figura 1.

En cuanto a la percepción sobre la enseñanza actual de estas temáticas, los resultados muestran que los estudiantes no están satisfechos con el sistema actual de enseñanza. El 64% de los estudiantes indicaron que la enseñanza sobre el microbioma y las infecciones urinarias es insuficiente en su programa de estudios, mientras que solo el 13% afirmó estar completamente satisfecho con la enseñanza recibida. Ver Figura 2. Al mismo tiempo, se observó que más del 70% de los estudiantes indicaron que les gustaría tener más información y formación sobre el tema, y el 68% manifestó su interés en tener más prácticas y casos clínicos para mejorar su aprendizaje.

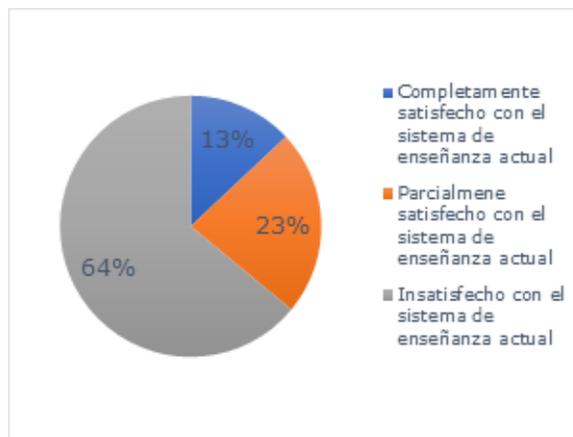


Figura 2. Nivel de satisfacción con el sistema de enseñanza actual. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, al aplicar un cuestionario similar a profesores de la carrera, los resultados indicaron que el 47% de los profesores no consideran que la enseñanza actual de estas temáticas sea adecuada en el programa de estudios. En este sentido, se puede comprobar que existen tendencias hacia la utilización más completa de los medios de informatización y tecnología como método de enseñanza. Asimismo, se pudo observar que el 33% de los profesores señaló que el enfoque de la enseñanza se centra principalmente en la teoría, sin ofrecer suficientes oportunidades prácticas para que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos.

Estos resultados sugieren la necesidad de mejorar la enseñanza en relación con estas temáticas y proporcionar a los profesores los recursos necesarios para mejorar la formación de los estudiantes. En tal caso, cerca del 75% de los profesores indicaron que les gustaría recibir más formación y recursos para enseñar sobre el microbioma y las infecciones urinarias de manera más efectiva; mientras que el 38% de los docentes manifestó estar dispuesto a trabajar en el desarrollo de nuevas estrategias educativas para mejorar la enseñanza de estas temáticas en la carrera.

Por otro lado, en la entrevista realizada al grupo de expertos en microbioma urinario, se obtuvieron resultados interesantes en cuanto a sus experiencias y sugerencias para mejorar la enseñanza en este campo. En general, el 70% de los expertos consideró que la enseñanza actual es insuficiente y que se necesita una mayor actualización de conocimientos en este campo. Un 25% manifestó estar medianamente satisfecho con la formación recibida, mientras que sólo un 5% se mostró completamente satisfecho.

En cuanto a las sugerencias para mejorar la enseñanza, en general, los expertos coincidieron en que se debe trabajar en conjunto para mejorar la formación en microbioma urinario y, de esta manera, contribuir a la prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con este tema. En tal sentido, el 60% de los expertos consideró que se debe incluir más contenido práctico en la formación, por ejemplo, a través de prácticas clínicas en hospitales y centros de atención primaria. Asimismo, un 25% sugirió el impacto que tendría desarrollar programas de formación específicos para estudiantes y profesionales de la salud, que aborden de manera integral las enfermedades relacionadas con el microbioma urinario.

Otra sugerencia importante fue la necesidad de desarrollar e implementar nuevas tecnologías educativas, como la utilización de herramientas interactivas y simulaciones virtuales, que permitan una mejor comprensión de los conceptos relacionados con el microbioma urinario. Asimismo, se destacó la importancia de fomentar la investigación en este campo, para poder obtener nuevos conocimientos y aplicarlos en la formación de los estudiantes y profesionales de la salud.

De manera general, las principales consideraciones por parte de los expertos, en cuanto a las herramientas para mejorar la educación en cuanto al tema de estudio se enfocaron en los siguientes elementos:

1. Utilización de tecnologías de la educación: las tecnologías de la educación, como los simuladores y las herramientas de realidad virtual, pueden ser útiles para enseñar conceptos complejos relacionados con el microbioma y sus efectos en la salud. Los simuladores y las herramientas de realidad virtual, por ejemplo, pueden permitir a los estudiantes practicar la toma de muestras para pruebas de microbioma y ver cómo el microbioma afecta diferentes sistemas del cuerpo. Además, los videos educativos y las plataformas de aprendizaje en línea pueden proporcionar recursos adicionales y permitir el aprendizaje autodirigido.
2. Enseñanza basada en casos: la enseñanza basada en casos puede ser efectiva para mostrar a los estudiantes y profesionales de la salud cómo se presenta y se trata una enfermedad relacionada con el microbioma. Puede ayudar a los estudiantes y profesionales a aplicar el conocimiento teórico a situaciones clínicas reales. Asimismo, al utilizar casos reales, los estudiantes pueden aprender cómo se diagnostica y trata una enfermedad del microbioma en el mundo real. Esto puede incluir presentar un caso de un paciente con una enfermedad relacionada con el microbioma y trabajar en equipo para llegar a un diagnóstico y tratamiento adecuado. Los estudiantes también pueden ser alentados a investigar sobre casos reales y a presentarlos al grupo para su discusión.
3. Educación interdisciplinaria: la educación interdisciplinaria puede ayudar a los estudiantes y profesionales de la salud a comprender cómo las enfermedades del microbioma pueden afectar diferentes sistemas del cuerpo y cómo estos sistemas interactúan entre sí. Por ejemplo, enseñar cómo la disbiosis intestinal puede afectar la función inmunológica y provocar enfermedades autoinmunitarias. Los estudiantes de medicina pueden trabajar con estudiantes de microbiología, inmunología y nutrición para obtener una comprensión completa del microbioma y cómo puede afectar la salud en general.
4. Enseñanza basada en evidencia: La enseñanza basada en evidencia es esencial para asegurar que los estudiantes y profesionales de la salud estén actualizados sobre los últimos avances en la investigación del microbioma y los tratamientos relacionados. Se puede enseñar cómo se realiza la investigación y cómo se evalúa la calidad de la evidencia. Los instructores pueden proporcionar artículos científicos y estudios de investigación relevantes para su revisión y discusión en el aula. Además, los estudiantes pueden ser alentados a buscar información en fuentes confiables y a evaluar la calidad de la evidencia presentada.
5. Enseñanza práctica: La enseñanza práctica puede ser útil para enseñar habilidades específicas, como la toma de muestras para pruebas de microbioma y la administración de terapias relacionadas con el microbioma. Esto puede incluir la práctica de técnicas de secuenciación del microbioma o la preparación de una dieta específica para la salud del microbioma. Los estudiantes pueden practicar estas habilidades en un entorno de laboratorio o en un entorno clínico real. Además, pueden ser alentados a participar en pasantías o programas de voluntariado para obtener experiencia práctica en el campo.

En tal caso se propone la utilización del método TOPSIS para evaluar las diferentes alternativas y seleccionar la mejor teniendo en cuenta un conjunto de criterios señalados por los expertos. Para la evaluación de las alternativas, se propusieron cuatro criterios que buscan establecer parámetros de comparación efectivos para una mejor selección. Los criterios seleccionados por los expertos incluyen:

C1: Efectividad en la transmisión de conocimientos: Este criterio evalúa la eficacia de cada recurso en la transferencia de conocimientos relacionados con el microbioma urinario, su prevención y tratamiento. Se puede medir mediante la evaluación del nivel de comprensión de los estudiantes después de haber utilizado cada recurso.

C2: Atractivo y motivación: Este criterio evalúa el grado de atracción y motivación que los recursos educativos tienen para los estudiantes. Se puede medir mediante la

evaluación de la satisfacción de los estudiantes con el recurso utilizado y su nivel de participación e interés en las actividades.

C3: Complejidad y profundidad de la información: Este criterio evalúa la complejidad y profundidad de la información que se proporciona a los estudiantes a través de cada recurso. Se puede medir mediante la evaluación de la cantidad y calidad de información que los estudiantes han aprendido y cómo pueden aplicarla en la práctica.

C4: Viabilidad y accesibilidad: Este criterio evalúa la viabilidad y accesibilidad de cada recurso en términos de tiempo, recursos financieros, equipo y tecnología necesarios para su implementación. Se puede medir mediante la evaluación de la facilidad de implementación y la disponibilidad de los recursos necesarios para utilizar cada recurso educativo.

Para el análisis se consideró que cada criterio tiene igual peso que los demás. En este caso, la tabla 1, muestra las matrices normalizada y ponderada que se realizan siguiendo la lógica del método.

Tabla 1. Matriz normalizada y ponderada obtenidas

Matriz normalizada				
Alternativas	C1	C2	C3	C4
Utilización de tecnologías de la educación	0.447	0.419	0.311	0.314
Enseñanza basada en casos	0.447	0.524	0.518	0.524
Educación interdisciplinaria	0.447	0.524	0.518	0.524
Enseñanza basada en evidencia	0.447	0.419	0.518	0.419
Enseñanza práctica	0.447	0.314	0.311	0.419
Matriz ponderada				
Utilización de tecnologías de la educación	0.112	0.105	0.078	0.079
Enseñanza basada en casos	0.112	0.131	0.13	0.131
Educación interdisciplinaria	0.112	0.131	0.13	0.131
Enseñanza basada en evidencia	0.112	0.105	0.13	0.105
Enseñanza práctica	0.112	0.079	0.078	0.105

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se determinan los valores ideales positivos y negativos, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Valores ideales positivos y negativos

Criterios	Valor ideal positivo	Valor ideal negativo
Efectividad en la transmisión de conocimientos	0.112	0.112
Atractivo y motivación	0.131	0.079
Complejidad y profundidad de la información	0.13	0.078
Viabilidad y accesibilidad	0.131	0.079

Fuente: Elaboración propia

El método TOPSIS clasifica cada alternativa en función del grado de cercanía relativa al ideal positivo y la distancia del ideal negativo. En este paso, el cálculo de las distancias entre cada alternativa y las soluciones ideales positivas y negativas se muestra en la tabla 3.

Tabla 3: Distancias ideales positivas y negativos y Pi calculado

Alternativas	Distancia a la solución ideal positiva	Distancia a la solución ideal negativa	Pi	Orden
Utilización de tecnologías de la educación	0.078	0.026	0.251	3
Enseñanza basada en casos	0.01	0.09	1	1
Educación interdisciplinaria	0.01	0.09	1	1
Enseñanza basada en evidencia	0.037	0.064	0.632	2
Enseñanza práctica	0.078	0.026	0.251	3

Fuente: Elaboración propia

Los valores de distancia a la solución ideal positiva obtenidos mediante el método TOPSIS muestran que todas las alternativas evaluadas tienen una buena aproximación a la solución ideal positiva. Sin embargo, las alternativas con la menor distancia a la solución ideal positiva son “Enseñanza basada en casos” y “Educación interdisciplinaria” con un valor de 0.01 cada una. Esto indica que estas alternativas, al tener la misma distancia a la solución ideal positiva, cuentan con un rendimiento similar en términos de aproximación a la solución ideal y, además, se aproximan más a la solución ideal que las otras opciones evaluadas.

En general, los resultados obtenidos sugieren que todas las alternativas evaluadas tienen un buen rendimiento, pero “Enseñanza basada en casos” y “Educación interdisciplinaria” son las alternativas más cercanas a la solución ideal positiva según el método TOPSIS y a los expertos evaluados. Asimismo, es importante considerar que cada enfoque tiene sus propias ventajas y desventajas y que los resultados del método podrían estar fuertemente influenciados por las opiniones de los individuos.

En base a estos resultados, se proponen las siguientes estrategias educativas orientadas hacia un plan de actividades orientado al aprendizaje del tema de estudio basado en la combinación de los diferentes enfoques educativos analizados.

1. Introducción teórica: Introducir teóricamente el microbioma urinario, sus componentes y su importancia en la salud. Discutir los diferentes tipos de microorganismos que forman parte del microbioma urinario, sus funciones y su relación con otros sistemas del cuerpo.
2. Estudio de casos: Presentar casos reales de pacientes con diferentes enfermedades relacionadas con el microbioma urinario. Dividir a los estudiantes

en grupos, analizar los casos y discutir los posibles diagnósticos y tratamientos. Proporcionar acceso a los resultados de pruebas de microbioma urinario de los pacientes, para identificar y correlacionar la presencia de diferentes microorganismos con las enfermedades en cuestión.

3. Técnicas de toma de muestras: Aprender técnicas para la toma de muestras de orina y otros fluidos relacionados con el microbioma urinario. Explicar los diferentes métodos de recolección de muestras y los requisitos para su correcta manipulación y análisis. Practicar la toma de muestras utilizando modelos anatómicos y simuladores.
4. Análisis de muestras: Realizar análisis de muestras de orina y fluidos relacionados con el microbioma urinario, utilizando técnicas de laboratorio estandarizadas. Discutir los resultados y correlacionarlos con los diagnósticos clínicos previos.
5. Administración de terapias: Aprender sobre las diferentes terapias utilizadas para tratar enfermedades relacionadas con el microbioma urinario. Discutir los beneficios y riesgos de cada terapia, así como sus mecanismos de acción. Practicar la administración de terapias utilizando modelos anatómicos y simuladores.
6. Enseñanza interdisciplinaria: Aprender cómo el microbioma urinario puede afectar diferentes sistemas del cuerpo, y cómo estos sistemas interactúan entre sí. Discutir los diferentes enfoques terapéuticos utilizados para tratar enfermedades relacionadas con el microbioma urinario, desde una perspectiva interdisciplinaria.
7. Enseñanza basada en evidencia: Proporcionar artículos científicos y estudios de investigación relevantes sobre el microbioma urinario y sus efectos en la salud. Revisar y discutir estos materiales para entender los últimos avances en el campo y su aplicación en la práctica clínica.
8. Tecnologías de la educación: Utilizar herramientas de realidad virtual y simuladores para practicar la toma de muestras y ver cómo el microbioma urinario afecta diferentes sistemas del cuerpo. También utilizar recursos digitales interactivos para facilitar la comprensión de conceptos complejos relacionados con el microbioma urinario.

CONCLUSIONES

El estudio realizado permitió determinar algunas de las mejores prácticas y técnicas educativas para enseñar de manera efectiva a los estudiantes y profesionales de la salud sobre la prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con el desequilibrio del microbioma en el sistema urinario y en otros sistemas del cuerpo. Se realizó

una encuesta a estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en relación al conocimiento y habilidades sobre el microbioma y las infecciones urinarias, así como su percepción sobre la enseñanza actual en estas temáticas. Los resultados obtenidos indicaron que existen deficiencias en cuanto al conocimiento y habilidades en relación con el microbioma y las infecciones urinarias, y que los estudiantes no están satisfechos con la enseñanza actual.

Se realizaron entrevistas a profesores de la carrera quienes consideraron, en general, que la enseñanza actual es insuficiente y que se necesitan más recursos para mejorar la formación de los estudiantes. Los expertos en microbioma urinario sugirieron la necesidad de trabajar en conjunto para mejorar la formación en este campo, y propusieron incluir más contenido práctico, desarrollar programas de formación específicos y utilizar nuevas tecnologías educativas para mejorar la enseñanza y la comprensión de los conceptos relacionados con el microbioma urinario.

Se utilizó el método multicriterios TOPSIS para establecer aquellas alternativas que ofrecen una mayor aproximación a las soluciones ideales positivas. El análisis realizado mostró que todas las alternativas educativas evaluadas tuvieron una buena aproximación a la solución ideal positiva en términos de enseñanza del microbioma urinario. Sin embargo, las alternativas “Enseñanza basada en casos” y “Educación interdisciplinaria” obtuvieron un rendimiento similar y superior a las otras opciones evaluadas.

En base a los resultados obtenidos, se propusieron estrategias educativas orientadas hacia un plan de actividades que combine los diferentes enfoques educativos analizados. El plan propuesto incluyó la introducción teórica, estudio de casos, técnicas de toma de muestras, análisis de muestras, administración de terapias, enseñanza interdisciplinaria, enseñanza basada en evidencia y tecnologías de la educación. Estas estrategias pueden proporcionar una educación integral y efectiva sobre el microbioma urinario, y promover un enfoque interdisciplinario y basado en evidencia en la práctica clínica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Antique, P. F., & Campos, J. F. (2020). Microbioma perinatal: Nuevos horizontes de la vida. *Gac. Med. Caracas*, *123*(2), 94–106. https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Faneite/publication/343689009_Microbioma_perinatal_nuevos_horizontes_de_la_vida/links/5f39ec0492851cd302fe06fd/Microbioma-perinatal-nuevos-horizontes-de-la-vida.pdf
- Artero, E. Á., Nuñez, A. C., Bravo, M. G., Calvo, O. C., García, M. B., & Lledias, J. P. (2019). Infección urinaria en el anciano. *Revista Clínica Española*, *219*(4), 189–193. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014256518303321>
- Biswas, P., Pramanik, S., & Giri, B. C. (2016). TOPSIS method for multi-attribute group decision-making under single-valued neutrosophic environment. *Neural Computing and Applications*, *27*(3), 727–737. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00521-015-1891-2>
- Galindo, L., Arango, M. E., & López, J. A. (2015). Orientaciones en didáctica para la formación de competencias en los posgrados médicos. *Investigación En Educación Médica*, *4*(14), e9. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007505715300417>
- Gutiérrez, F., & Masiá, M. (2016). La enseñanza de las enfermedades infecciosas en el grado de Medicina en el marco del espacio europeo de educación superior. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, *34*(6), 372–383. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X15000658>
- Jones, R., Higgs, R., De Angelis, C., & Prideaux, D. (2001). Changing face of medical curricula. *The Lancet*, *357*(9257), 699–703. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(00\)04134-9/full-text](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(00)04134-9/full-text)
- Malerva, I. S., & Escorza, Y. H. (2019). Estrategias de aprendizaje y desempeño académico en estudiantes de Medicina. *Educación Médica*, *20*(4), 256–262. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181318303498>
- Michel-Aceves, R. J., Izeta-Gutiérrez, A. C., Torres-Alarcón, G., & Michel-Izeta, A. C. M. (2017). La microbiota y el microbioma intestinal humano. (Entre las llaves del reino y una nueva caja de Pandora). *Revista de Sanidad Militar*, *71*(5), 443–448. <http://www.revistasanidadmilitar.org/index.php/rsm/article/download/123/124>
- Moreno del Castillo, M. C., Valladares-García, J., & Halabe-Cherem, J. (2018). Microbioma humano. *Revista de La Facultad de Medicina (México)*, *61*(6), 7–19. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0026-17422018000600007&script=sci_abstract&tlng=pt
- Opřicovic, S., & Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, *156*(1), 445–455. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221703000201>

- Pascual, I. P., Martínez, A. R., & de la Fuente Moral, S. (2022). Interacciones entre microbiota y huésped. *Medicine-Programa de Formación Médica Continua Acreditado*, 13(49), 2843–2852. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541222000294>
- Rodríguez Cruz, M. (2017). Interculturalidad, plurinacionalidad y sumak kawsay en Ecuador. La construcción de un nuevo modelo de Estado a través de la educación intercultural bilingüe: discurso y realidad. *Perfiles Educativos*, 39(157), 70–86. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982017000300070&script=sci_arttext
- Vega, F. (2014). El buen vivir-Sumak Kawsay en la Constitución y en el PNBV 2013-2017 del Ecuador. *OBETS: Revista de Ciencias Sociales*, 9(1), 167–194. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4828575>
- Venegas, P., & García, A. (2016). Influencia de la microbiota en la regulación del Sistema Inmune. *Diabetes*, 1(22), 2. https://www.upo.es/cms1/export/sites/upo/moleqla/documentos/Numero22/Destacado_2.pdf
- Young, J. L., Ting, Y. L., & Ching, L. H. (1994). TOPSIS for MODM. *European Journal of Operational Research*, 76(3), 486–500. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221794902828>
- Yue, Z. (2011). A method for group decision-making based on determining weights of decision makers using TOPSIS. *Applied Mathematical Modelling*, 35(4), 1926–1936. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2010.11.001>