



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APLICADAS AL APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA

**TEACHING STRATEGIES APPLIED TO THE
LEARNING OF MICROBIOLOGY**

Sebastián Gaines-Acuña

Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia

Nelly Yolanda Céspedes Guevara

Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14235

Estrategias de Enseñanza Aplicadas al Aprendizaje de la Microbiología

Sebastián Gaines Acuña¹sgaines@areandina.edu.co<https://orcid.org/0000-0003-0326-3327>Departamento de Ciencias Básicas
Fundación Universitaria del Área Andina
Bogotá Colombia**Nelly Yolanda Céspedes Guevara**ncespedes@areandina.edu.co<https://orcid.org/0000-0003-3490-342X>Departamento de Ciencias Básicas
Fundación Universitaria del Área Andina
Bogotá Colombia

RESUMEN

Las asignaturas de ciencias naturales por lo general tienen índices de aprobación muy bajos alrededor del mundo y son vistas por los estudiantes con miedo y catalogadas como algo difícil o aburrido, y la Microbiología no es ajena a esta problemática. Por lo tanto, se planteó el objetivo de analizar de qué manera la implementación de tres estrategias de enseñanza permiten contribuir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Microbiología en estudiantes del área de la salud en una Institución de Educación Superior en Bogotá, Colombia. Se aplicó una metodología de investigación mixta con predominio cualitativo (CUALI-cuanti) en donde se obtuvo información mediante entrevistas grupales semi-estructuradas, encuestas abiertas y escalas tipo Likert. Se encontró que la mayoría de los estudiantes, consideraron que la adquisición de conocimientos es mayor cuando se realiza una estrategia de enseñanza que cuando se realiza una clase magistral. Además, resaltaron que las estrategias evitaban la monotonía que muchas veces encuentran en las cátedras. Los estudiantes reportaron la creatividad, el compromiso y el trabajo en equipo como las principales competencias adquiridas. Mediante las estrategias de enseñanza implementadas en el aula se fomentó un aprendizaje activo, participativo, de cooperación y vivencial.

Palabras clave: educación, microbiología, estrategia, enseñanza, aprendizaje

¹ Autor principal

Correspondencia: sgaines@areandina.edu.co

Teaching Strategies Applied to the Learning of Microbiology

ABSTRACT

Natural science subjects generally have very low pass rates around the world and are viewed with fear by students, often being categorized as difficult or boring. Microbiology is no exception to this issue. Therefore, the objective was to analyze how the implementation of three teaching strategies contributes to the teaching and learning process of Microbiology among health students at a higher education institution in Bogotá, Colombia. A mixed-methods research approach with a qualitative predominance (QUALI-quant) was applied, gathering information through semi-structured group interviews, open surveys, and Likert scales. It was found that most students believed that knowledge acquisition is greater when using a teaching strategy compared to a traditional lecture. Additionally, they noted that these strategies helped avoid the monotony often found in lectures. Students reported creativity, commitment, and teamwork as the main skills acquired. The implemented teaching strategies in the classroom promoted active, participatory, cooperative, and experiential learning.

Keywords: education, microbiology, strategy, teaching, learning

Artículo recibido 12 septiembre 2024

Aceptado para publicación: 15 octubre 2024



INTRODUCCIÓN

Las asignaturas de ciencias naturales en diversas carreras universitarias enfrentan índices de aprobación bajos en muchos países, lo cual podría estar relacionado con que las estrategias de enseñanza empleadas no facilitan un aprendizaje significativo (De Aquino, 2015). Esta situación ha generado dificultades para lograr una formación integral de los estudiantes, ya que el traspaso del conocimiento sin una estrategia clara suele resultar en una baja apropiación del saber por parte de los alumnos. Para abordar esta problemática, es esencial considerar alternativas de enseñanza en Microbiología que aseguren un aprendizaje significativo y explorar modelos de formación que se centren en el estudiante como constructor activo de su propio conocimiento y de la sociedad (Pérez et al., 2014).

La enseñanza tradicional de las ciencias naturales está siendo revaluada debido a los problemas identificados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, según lo señalado por docentes y alumnos. Además, se ha evidenciado un impacto positivo significativo con la implementación de diferentes estrategias de enseñanza en diversos contextos educativos (Adúriz-Bravo & Izquierdo-Aymerich, 2009). Por lo tanto, es necesario plantear estrategias que promuevan un aprendizaje significativo e investigar modelos de formación que sitúen al estudiante en el centro del proceso educativo (Pérez et al., 2014). Los docentes deben revisar y modificar las formas tradicionales de enseñanza, buscando enfoques que estimulen a los estudiantes a reflexionar sobre los contenidos y desarrollar competencias relevantes para su futuro profesional.

En esta investigación, se implementaron diversas estrategias de enseñanza en Microbiología con el objetivo de fomentar un aprendizaje activo, buscando que el estudiante logre identificar conceptos centrales y promover su interacción con la realidad, descubriendo problemáticas y derivando contenidos de aprendizaje, como la etiología de enfermedades infecciosas y los microorganismos patógenos asociados.

Algunas de las estrategias de enseñanza evaluadas en esta investigación fueron: Aprendizaje y servicio, Maqueta didáctica y Póster científico. De acuerdo con Puig et al., (2011), un tema recurrente en los debates educativos es cómo lograr que los estudiantes no solo adquieran conocimientos en el aula, sino que también vivan experiencias reales de participación en la comunidad. El “Aprendizaje basado en el servicio” se considera una propuesta educativa innovadora que combina métodos de aprendizaje con el



servicio a la comunidad en un proyecto articulado. En este enfoque, los estudiantes abordan diversas necesidades del entorno con el objetivo de mejorarlo. La estrategia se basa en el servicio voluntario y en la transmisión de conocimientos, habilidades y valores (Palos & Puig, 2006). De otro lado, uno de los principales obstáculos en la enseñanza de procesos biológicos y ecológicos en las ciencias naturales es la complejidad de abordar estos temas debido a la dificultad que tienen los estudiantes para construir representaciones conceptuales como diálogos, dibujos, esquemas y maquetas (Gómez et al., 2006). La herramienta "Maqueta didáctica" está diseñada para facilitar la comprensión y representación de conceptos al hacerlos tangibles. Además, fomenta la creatividad, la imaginación y la lógica, ya que implica un análisis y reflexión de la realidad, así como la construcción y aplicación del conocimiento (Ruiz, 2012).

Según Jalil y Peme-Aranega (2010), la estrategia de enseñanza denominada "Póster científico" promueve en los estudiantes la reflexión sobre su propio aprendizaje y les ayuda a tomar conciencia de sus ideas y de cómo estas evolucionan, facilitando así una verdadera metacognición. Los pósters permiten a los alumnos concentrarse en los aspectos principales del tema y estimulan el análisis y la discusión dentro de los grupos. Esta estrategia es particularmente valiosa para evaluar la comprensión global de un tema, incluso a nivel universitario.

METODOLOGÍA

Se realizó un muestreo no probabilístico o intencionado en el cual se seleccionaron tres grupos de estudiantes del área de la salud (Enfermería, Instrumentación Quirúrgica y Terapia Respiratoria) de la Fundación Universitaria del Área Andina sede de Bogotá que se encontraban cursando la asignatura de Microbiología. En total se realizaron las estrategias de enseñanza a 99 estudiantes de los cuales decidieron participar en la presente investigación 51 estudiantes mediante la encuesta mixta y escala Likert y 29 estudiantes mediante las entrevistas grupales (80 en total).

Las estrategias de enseñanza se llevaron a cabo utilizando el siguiente derrotero propuesto por Pérez et al., (2014); inicialmente, se realizó el proceso de definición, el cual consistió en explicar al estudiante la finalidad de la estrategia de enseñanza a realizar durante el semestre, también se socializó la modalidad a trabajar, así como los requisitos solicitados por el docente y la metodología de evaluación.



Seguido, se realizó el proceso de devolución, en el cual se preguntó a los estudiantes lo que entendieron acerca de la actividad y se realizó una actividad de lluvia de ideas para contextualizarlos aún más. El proceso de regulación se realizó mediante las tutorías en las cuales se realizó el acompañamiento durante el desarrollo de la actividad, siempre tratando de no influir en las ideas de los estudiantes para no violentar su modo de operar y sus propuestas. Finalmente, se socializaron los saberes construidos en el aula de clase y se analizaron los procesos que permitieron la construcción de conocimientos.

Como herramienta para la evaluación se diseñó una rúbrica basada en una escala cuantitativa asociada a unos criterios preestablecidos con el fin de lograr una evaluación lo más objetiva y fiable posible.

Estrategia Aprendizaje y servicio (Campañas de prevención de enfermedades infecciosas en la comunidad)

Esta estrategia fue realizada por estudiantes de Enfermería. El proceso incluyó varias etapas: primero, se identificó la población objetivo y una enfermedad infecciosa relevante, idealmente en comunidades de bajos recursos. Después de realizar una investigación sobre el tema, los estudiantes desarrollaron herramientas innovadoras y diseñaron una campaña de prevención. El objetivo era que la propuesta reflejara el impacto del agente patógeno y se centrara en medidas preventivas, adaptando el lenguaje a la población objetivo. El proceso requirió coordinación entre instituciones educativas y entidades sociales para facilitar la intervención práctica.

Estrategia Maqueta didáctica (Infecciones asociadas a centros de cuidado de la salud)

Esta estrategia de enseñanza estuvo enmarcada en la maqueta didáctica y fue enfocada hacia las diferentes enfermedades infecciosas asociadas a centros al cuidado de la salud; con el fin de fomentar en el estudiante y público en general la comprensión del riesgo que tienen para los pacientes estos microorganismos en el ámbito hospitalario. Inicialmente se realizó un trabajo de indagación sobre el patógeno de importancia clínica seleccionado previamente por los estudiantes, donde se resaltaron las características e impacto de las infecciones causadas por diversos patógenos asociados a centros destinados al cuidado de la salud.

Posteriormente, se socializó la información en el “I Coloquio: Actualidades en Ciencias Naturales”, realizado en las instalaciones de la Fundación Universitaria del Área Andina (sede Bogotá) mostrando la presencia del patógeno en una maqueta que simulaba el ambiente encontrado en estas instituciones,



con el fin de generar conciencia tanto en los estudiantes y profesionales del área de la salud, como también personas de la comunidad en general sobre el potencial patógeno de estos microorganismos.

Póster científico (Enfermedades infecciosas)

Esta estrategia fue llevada a cabo por estudiantes de Terapia Respiratoria. El proceso incluyó varias etapas: Primero, los estudiantes seleccionaron una enfermedad infecciosa de impacto clínico en Colombia. Luego, investigaron sobre el patógeno, datos epidemiológicos, población susceptible, diagnóstico, tratamiento y prevención. Después, prepararon un póster científico, definiendo objetivos y organizando la información para presentar de manera atractiva y estéticamente agradable. Finalmente, los estudiantes se prepararon para la sustentación del póster con el apoyo continuo del docente durante las tutorías académicas.

Esta estrategia permitió a los estudiantes presentar su investigación en un entorno académico-científico (coloquio), brindándoles una experiencia similar a la de un congreso de investigación nacional o internacional.

Instrumentos de recolección de información

Dentro de los instrumentos de recolección de información se encontraron la entrevista grupal semiestructurada, una encuesta mixta y una encuesta mediante Escala Likert. La primera consistió en tres entrevistas grupales con los estudiantes que implementaron las diferentes estrategias de enseñanza; de otro lado, la encuesta mixta, contenía preguntas abiertas y cerradas para determinar las percepciones de los estudiantes y por último, la encuesta mediante Escala Likert contenía cinco opciones de respuesta (1 totalmente en desacuerdo a 5 totalmente de acuerdo). De tal manera que entre más de acuerdo (opinión favorable o positiva) estuvieran los estudiantes con el objeto de actitud, se obtuvo una puntuación mayor (dirección) y cuanto menor fuera la puntuación, se consideraba desfavorable o negativa. Los análisis cualitativos de los datos se realizaron mediante el software Atlas ti.8 (Scientific Software Development GmbH), la información obtenida a partir de las encuestas tipo Likert, se analizó mediante el Software IBM SPSS.

Se solicitó a los participantes que proporcionaran su consentimiento de manera consciente y voluntaria después de ser informados sobre los detalles relevantes del estudio.

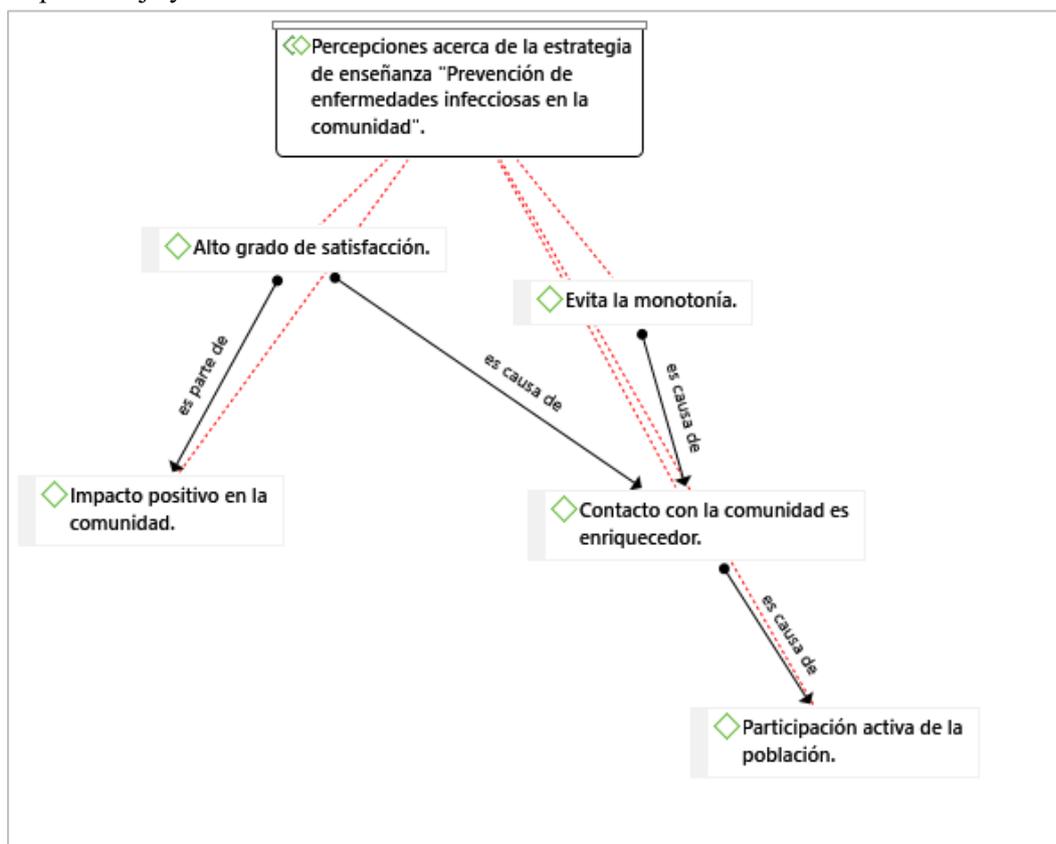


RESULTADOS

Estrategia de enseñanza “Aprendizaje y servicio: Prevención de enfermedades infecciosas en la comunidad”

A partir del análisis de la entrevista grupal semiestructurada se distinguieron dos categorías: 1) “Percepciones acerca de la estrategia de enseñanza realizada en el aula Maqueta didáctica: Prevención de enfermedades infecciosas en la comunidad” y 2) “Dificultades para el desarrollo de la estrategia de enseñanza”. Dentro de la primera categoría, se concretaron los siguientes códigos: alto grado de satisfacción, evita la monotonía, impacto positivo en la comunidad, contacto con la comunidad es enriquecedor y participación activa de la población; los cuales se presentan en orden jerárquico de manera gráfica (Figura 1).

Figura 1. Percepciones de los estudiantes de Enfermería acerca de la estrategia de enseñanza “Aprendizaje y servicio: Prevención de enfermedades infecciosas en la comunidad”.



Nota: Elaboración propia.

Los estudiantes mostraron un alto grado de satisfacción luego de realizar la estrategia de enseñanza que se materializó en una campaña de prevención en diferentes comunidades (Figura 2), pues mencionaron que: «es ahí el grado de satisfacción que uno tiene al decir si estoy captando la atención de ellos, si

estoy enseñando algo». Esto se debe según los estudiantes a la buena disposición y participación de las personas a las cuales se les realizaron las campañas de prevención: «al final le preguntábamos a los niños lo que les habíamos explicado y ellos nos lo respondían igual», «cuando empezamos a hablar, cuando ellos vieron la bacteria y les empezamos a enseñar donde se encontraba y cuáles eran las medidas de prevención, se empezaron a interesar muchísimo y ellos mismos dijeron que se fueran a lavar las manos y a lavar los alimentos que iban a consumir». Además, aseguraron que el contacto que tuvieron con la comunidad fue enriquecedor para su formación: «nosotros trabajamos con niños y pues es muy chévere porque uno aprende a conocer a la comunidad, a dar una campaña, a enseñarles a ellos, así mismo esos son conocimientos que nos ayudan mucho a la hora de determinar nuestra carrera».

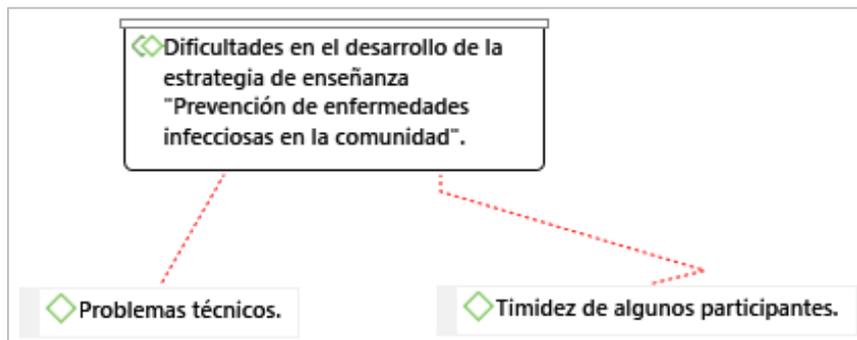
Figura 2. Grupo de estudiantes de Enfermería, realizando una campaña de prevención contra la caries dental en niños de un jardín.



Nota: Fuente propia.

Sumado a lo anterior, los alumnos aseguraron que la estrategia de enseñanza les permitió salir de la monotonía de las clases magistrales: «eso me pareció súper interesante, sale uno como siempre de esa regla de las materias como siempre lo mismo, sino que te reta a ti también, como el compromiso para sacar un trabajo adelante, asumirlo y obtener algo bien bonito y chévere».

Figura 3. Dificultades reportadas por los estudiantes de Enfermería en el desarrollo de la estrategia de enseñanza.



Nota: Elaboración propia.

En la segunda categoría se agruparon dos códigos: problemas técnicos y timidez de algunos participantes (Figura 3).

En general, los estudiantes no reportaron haber tenido muchas dificultades durante el desarrollo de la estrategia de enseñanza, sin embargo, presentaron algunos problemas a nivel técnico para la grabación de las evidencias de la campaña: «por el teléfono, porque la grabación casi que no la podemos hacer, la verdad no le encontré muchas dificultades», o en ciertos casos mencionaron que algunos participantes dentro de la población estaban tímidos y a veces no participaban tanto como esperaban: «en el instituto de Educación Superior todos preguntaban, todos tenían ideas, todos aportaron, y en el colegio los niños eran como muy indisciplinados, tímidos, como muy apáticos a ese tema, nosotros les decíamos que si tenían preguntas y ninguno preguntaba».

Lo anterior se vio reflejado también en los comentarios de los estudiantes a partir de las encuestas en donde los estudiantes consideraron que algunas de las ventajas de realizar la estrategia de enseñanza, con respecto a una clase magistral, son por ejemplo que se obtiene un mayor aprendizaje: «mayor aprendizaje en la práctica, que en un salón con solo conocimiento teórico», «se tiene que investigar y se adquiere más conocimiento por nosotros mismos», «tienes la opción de tener una clase didáctica sin aburrimiento y saliendo de la rutina, al igual que puedes aprender de tus compañeros». Sumado a esto, resaltaron el trabajo en equipo.

Consideraron que se logró educar a la comunidad sobre las diferentes enfermedades infecciosas: «la manera en la cual compartimos con personas que necesitaban saber del tema, fue muy impactante ya que no se esperaban nuestra visita, de igual forma entendieron lo que quisimos darles a conocer, fue

increíble»; «el compartir los conocimientos adquiridos para concientizar a la población de la prevención de dicho patógeno, acerca a la comunidad para generar interés por la salud, para propagar la información».

Dentro de las principales desventajas de realizar esta estrategia de enseñanza, con respecto a una clase magistral, se reportó en mayor medida la problemática del trabajo en grupo: «hay algunas dificultades en realizar estas actividades en grupo, debido a que no todos le ponen el mismo empeño a la hora de realizar la campaña o trabajo», «el tiempo al momento de poder todas tener la disposición de reunirnos y también lograr sacar el permiso en el colegio o establecimiento que se elija para la campaña».

A partir de la encuesta cerrada aplicada a los estudiantes de Enfermería, se determinó que las principales competencias que consideran que adquirieron mediante la estrategia de enseñanza fueron compromiso, seguido de creatividad, trabajo en equipo y comunicación verbal y no verbal (>70%).

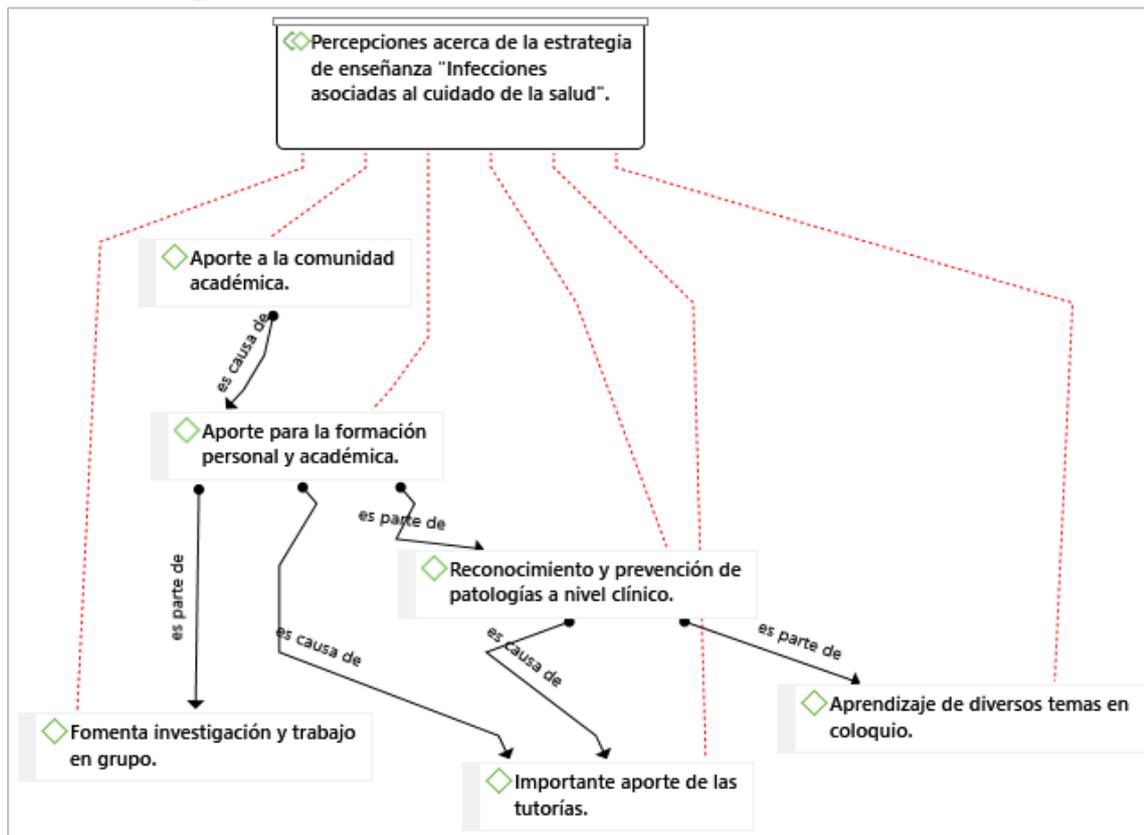
Con base en los resultados obtenidos mediante la escala Likert, la mayoría de los estudiantes (4.3) consideraron que el proceso de aprendizaje es mayor cuando se realiza un proyecto en el aula que cuando se realiza una clase magistral. Sumado a esto, aseguraron haber adquirido competencias para su formación a nivel académico y personal (4.52), además, estimaron que este tipo de proyecto de aula es innovador (4.52). Gran parte de los estudiantes (4.43) percibió que este proyecto de aula generó algún tipo de proyección social o acercamiento a la comunidad. Así mismo, consideraron que los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura complementaron el proceso de realización del proyecto de aula (4.43) y que las tutorías académicas fueron importantes para el desarrollo de este (4.62).

Estrategia de enseñanza “Maqueta didáctica: Infecciones asociadas al cuidado de la salud”

En la primera categoría, "Percepciones acerca de la estrategia de enseñanza Maqueta didáctica: Infecciones asociadas al cuidado de la salud", se identificaron seis códigos: aporte a la comunidad académica, formación personal y académica, reconocimiento y prevención de patologías a nivel clínico, fomento de la investigación y trabajo en grupo, aprendizaje de diversos temas en coloquio, e importante aporte de las tutorías (Figura 4).



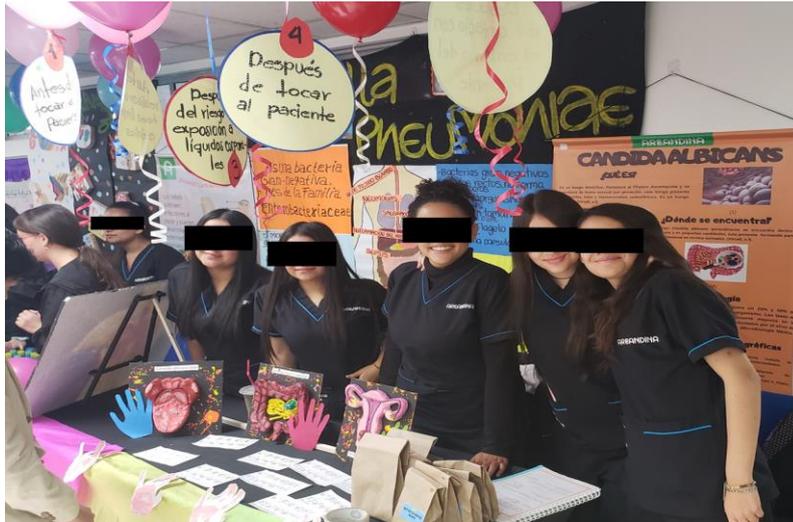
Figura 4. Percepciones de los estudiantes de Instrumentación Quirúrgica acerca de la estrategia de enseñanza “Maqueta didáctica: Infecciones asociadas al cuidado de la salud”.



Nota: Elaboración propia.

Los estudiantes percibieron que esta estrategia de enseñanza (Figura 5) tuvo un impacto positivo en su formación personal y académica. Comentaron: «Nos aportó mucho a nivel personal y académico, aprendimos mucho acerca de las infecciones en el campo hospitalario y la incidencia de estas enfermedades» y «En un futuro, estaremos en un ámbito hospitalario y nuestro proyecto ayudará a prevenir ciertas patologías». Además, señalaron que la estrategia fomentó la investigación y el trabajo en grupo: «Nos ayudó a aprender más, trabajar en grupo e investigar» además, «Informamos a la gente que no tenía conocimiento acerca de esto para tener precauciones, importante para nosotras que trabajamos en el área de la salud». La participación en el coloquio les permitió aprender de otros proyectos científicos: «Nos informamos más acerca del tema y también sobre los proyectos alrededor, lo que nos dejó conocimientos valiosos».

Figura 5. Estudiantes de Instrumentación Quirúrgica, presentando el stand de *Candida albicans*.

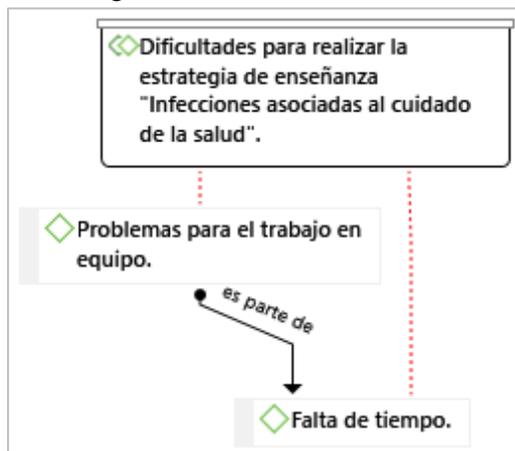


Nota: Fuente propia.

Resaltaron la importancia del acompañamiento docente mediante tutorías: «Las tutorías nos ayudaron bastante en la realización de nuestro proyecto, aclarando muchas cosas que no teníamos claras al principio».

En la categoría "Dificultades para realizar la estrategia de enseñanza", se identificaron dos códigos: falta de tiempo y problemas para el trabajo en equipo (Figura 6).

Figura 6. Dificultades reportadas por los estudiantes de Instrumentación Quirúrgica en el desarrollo de la estrategia de enseñanza.



Nota: Fuente propia.

Los estudiantes reportaron varias dificultades para el desarrollo de la estrategia de enseñanza. La falta de tiempo fue una de ellas: «Queríamos hacer muchas cosas, pero nuestros estándares eran muy altos y el tiempo era corto». También enfrentaron problemas de trabajo en equipo, con algunos integrantes que no mostraron la misma responsabilidad: «Varios grupos no tuvieron la misma responsabilidad, incluso en mi propio grupo había personas que no querían trabajar».

A partir de las encuestas abiertas, los estudiantes mencionaron varias ventajas de esta estrategia en comparación con las clases magistrales: «Podemos aprender mucho más», «Uno está más involucrado con la investigación y no llega a clase solo a escuchar al docente». También destacaron que la estrategia les permitió ayudar a prevenir enfermedades causadas por patógenos: «Podemos dar a conocer toda la información sobre el patógeno y cómo prevenir las enfermedades que causa».

Sin embargo, también señalaron algunas desventajas, principalmente la falta de compromiso y responsabilidad de algunos compañeros de grupo: «Siempre hay compañeros que no trabajan bien o no quieren trabajar».

En cuanto a la proyección social y el acercamiento a la comunidad, los estudiantes consideraron que la estrategia de enseñanza es «un método diferente para el acercamiento de los estudiantes de diferentes carreras» y que aporta a la prevención de enfermedades en el ámbito hospitalario: «Pudimos dar a conocer el conocimiento de diferentes enfermedades o bacterias que se nos presentan en el día a día y cómo poderlas prevenir».

La encuesta cerrada reveló que la principal competencia adquirida mediante esta estrategia fue el compromiso (100%), seguido de la creatividad y el liderazgo (89%).

Según los resultados de la escala Likert, la mayoría de los estudiantes consideró que el proceso de aprendizaje es más efectivo con proyectos en el aula que con clases magistrales (4.25). Además, consideraron que la estrategia les permitió adquirir competencias tanto a nivel personal como académico (4.50) y que los conocimientos adquiridos complementaron el proceso de realización del proyecto (4.50). Los estudiantes estuvieron de acuerdo en que las tutorías académicas fueron importantes para el desarrollo de la estrategia (4.50) y valoraron este tipo de proyecto de aula como innovador (4.50). También reconocieron que el proyecto generó un acercamiento significativo a la comunidad (4.25).

Estrategia de enseñanza “Póster científico: Enfermedades infecciosas”

A partir de la entrevista grupal semiestructurada con estudiantes de Terapia Respiratoria que implementaron la estrategia de enseñanza "Póster científico" (Figura 7), se identificaron dos categorías principales: 1) "Percepciones acerca de la estrategia de enseñanza Póster científico: Enfermedades infecciosas" y 2) "Dificultades para el desarrollo de la estrategia de enseñanza".



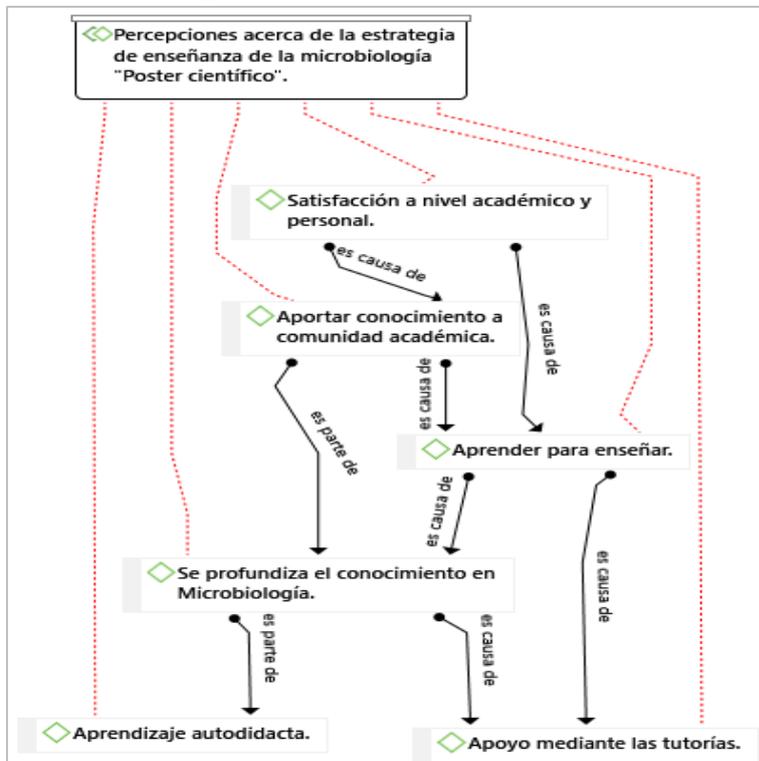
Figura 7. Estudiantes de Terapia respiratoria, presentando el póster de Fiebre amarilla.



Nota: Fuente propia.

Los estudiantes expresaron una percepción general positiva hacia la estrategia de enseñanza, destacando que les permitió profundizar en el aprendizaje de la asignatura: «Esta estrategia es excelente porque realmente profundiza el proceso de aprendizaje». Además, señalaron que contribuyeron activamente al conocimiento de la comunidad académica: «Fue gratificante ver cómo la comunidad universitaria participó en nuestro coloquio y valoró nuestro trabajo» (Figura 8).

Figura 8. Percepciones de los estudiantes de Terapia Respiratoria acerca de la estrategia de enseñanza de la Microbiología “Póster científico: Enfermedades infecciosas”.

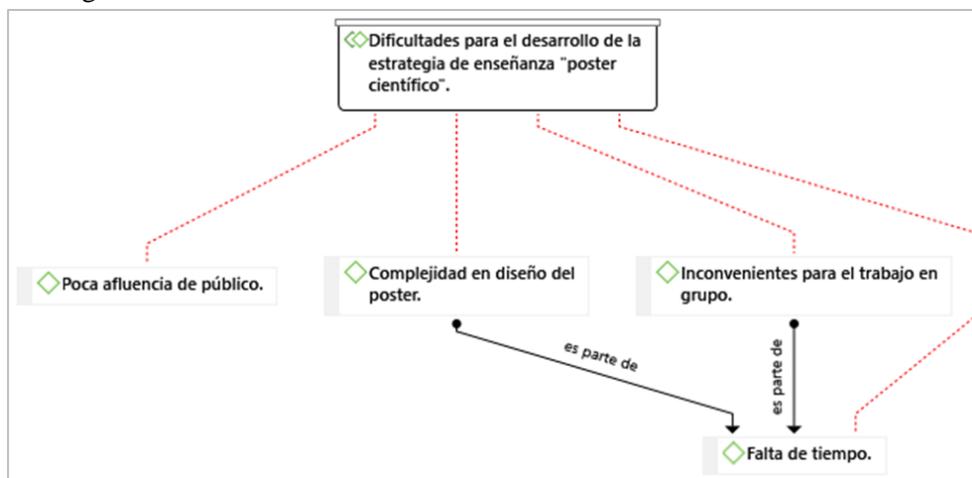


Nota: Elaboración propia.

Destacaron que aprender para enseñar fue crucial para consolidar su comprensión: «Entender el tema a fondo nos obligó a explicarlo de manera clara y detallada». La experiencia también les proporcionó una gran satisfacción a nivel académico y personal: «El reconocimiento y el logro personal fueron muy gratificantes; ver que nuestro esfuerzo valió la pena». Además, valoraron positivamente el enfoque autodidacta y el apoyo recibido mediante tutorías, que facilitaron tanto la investigación como la presentación del póster: «Las tutorías fueron fundamentales; nos guiaron eficazmente en la preparación y exposición del trabajo».

Las principales dificultades (Figura 9) encontradas incluyeron el diseño complejo del póster, la gestión del tiempo debido a otras responsabilidades académicas, problemas en el trabajo en grupo y una afluencia limitada de público: «El diseño del póster fue desafiante; implicó mucho esfuerzo y revisión constante». Además, señalaron que coordinar horarios y tareas dentro del grupo fue complicado inicialmente, aunque consideraron que esta experiencia fortaleció sus habilidades personales y de trabajo en equipo.

Figura 9. Dificultades reportadas por los estudiantes de Terapia Respiratoria en el desarrollo de la estrategia de enseñanza.



Nota: Elaboración propia.

En las encuestas abiertas, los estudiantes destacaron que la metodología del póster científico mejoró su aprendizaje y compromiso con el tema: «Nos sumergimos profundamente en la investigación para poder explicarlo con claridad». En general, no identificaron desventajas significativas en comparación con las clases magistrales tradicionales.

El proyecto también contribuyó positivamente a la proyección social al fortalecer el conocimiento comunitario sobre enfermedades infecciosas y medidas preventivas: «Nos permitió abordar la epidemiología y la importancia de la prevención, impactando directamente en la comunidad».

Las competencias adquiridas, según la encuesta cerrada, incluyeron trabajo en equipo, creatividad y habilidades de comunicación. La estrategia de enseñanza del póster científico recibió una alta calificación en la escala Likert, destacando su innovación y efectividad en el desarrollo personal y académico de los estudiantes (4.45 y 4.36 respectivamente).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La estrategia de enseñanza "Aprendizaje y servicio: Prevención de enfermedades infecciosas en la comunidad" tuvo una gran acogida entre los estudiantes, quienes se mostraron motivados y orgullosos del trabajo realizado, destacando la satisfacción de haber aportado conocimiento relevante a diversas poblaciones. Los resultados de este estudio coinciden con lo reportado por Winter et al., (2018), quienes encontraron que expandir la educación más allá del aula permite acercar a los estudiantes a la sociedad y fomenta el aprendizaje continuo mediante la socialización y el diálogo. De manera similar, Serrano et al., (2019) reportan que este tipo de aprendizaje hace que el estudiante sea protagonista, fomentando su autonomía y espíritu creador, y destacando el valor del aprendizaje como esencial para el crecimiento personal.

Barros et al., (2019) hallaron que estas estrategias generan un impacto positivo tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, ya que aumentan el interés personal de los alumnos al sentirse útiles al transmitir saberes adquiridos en Microbiología, adaptando el lenguaje técnico para hacerlo comprensible a un público amplio, incluyendo niños en edad escolar. Además, se promueve la formación socio-crítica y el involucramiento del estudiante en la resolución de problemáticas comunitarias.

Por lo que concierne a la segunda estrategia de enseñanza implementada en el aula, "Maqueta didáctica: Infecciones asociadas a centros de cuidado de la salud", se encontró que lo reportado por los estudiantes en la presente investigación, coincide con lo propuesto por Albarrán et al., (2020), donde se menciona que, en el proceso de aprendizaje de la Microbiología, la apropiación de los conceptos y procesos que realizan los microorganismos patógenos son muy importantes para los estudiantes del área de la salud;



sin embargo, pueden llegar a ser abstractos debido a que son invisibles al ojo humano y aún más para las personas que carecen de formación previa en el campo de la Microbiología (Manzanera et al., 2020). Con este tipo de estrategias, los estudiantes construyen el conocimiento de forma activa, en conexión con sus conocimientos previos de una manera contextualizada. Además, este tipo de aprendizaje proporciona a los estudiantes la capacidad de generar enfoques científicos más claros sobre los fenómenos naturales (Serrano et al., 2019). La implementación de este tipo de actividades didácticas es de vital importancia para la consecución de resultados satisfactorios en el aprendizaje de la Microbiología, donde lo esencial es propiciar situaciones de aprendizaje en las que los estudiantes sean capaces de contrastar y analizar diversos modelos y, mediante esta estrategia, propiciar en el alumno la capacidad de investigar, decidir, expresarse, escuchar y trabajar en equipo (Hernández, 2017). Esta estrategia de enseñanza pretende fomentar en el estudiante que salga de la bidimensionalidad para que logre desarrollar destrezas perceptivas tridimensionales, lo que hace que el aprendizaje sea más formativo y enriquecedor, puesto que el alumno podrá representar de manera gráfica la imagen de su proceso de aprendizaje individual de forma física, de tal manera que el docente pueda comunicar a sus estudiantes de una forma más horizontal los conceptos y procesos abstractos (Albarrán et al., 2020).

Finalmente, a partir del desarrollo de la estrategia de enseñanza "Póster científico: Enfermedades infecciosas", los estudiantes consideraron esta estrategia como una herramienta importante para su formación académica y aseguraron que profundizaron y adquirieron un mayor conocimiento en comparación con una clase magistral, pues al tener que explicar un tema en particular a la comunidad académica en general, lo debían entender muy bien, lo que hizo la estrategia más didáctica. Esto concuerda con lo planteado por Gundogan et al., (2016), quienes reportaron que la presentación de la información científica por medio de póster le permite al estudiante resumir la información obtenida en un formato conciso y adquirir habilidades en cuanto a la referenciación de información científica, revisión, edición y síntesis de la información, sumado a la creatividad que se necesita al momento de su diseño para que sea estéticamente agradable. En este sentido, estas actividades permiten un acercamiento a la comunidad científica de modo tal que el estudiante evidencia la forma de hacer ciencia, adquiere la capacidad de analizar los fenómenos y de transmitir la información científica. Mediante estas prácticas, los estudiantes entienden y se sumergen en la disciplina, incentivando también



la investigación científica (Zambrano y Álvarez, 2017). Este tipo de estrategias constituyen alternativas económicamente accesibles, de fácil comprensión y aplicación para los profesores, y a su vez resultan motivadoras para los estudiantes (Urzúa, 2019).

Se puede concluir que, a nivel general, la mayoría de los estudiantes consideraron que hubo un mayor aprendizaje mediante las diferentes estrategias de enseñanza en comparación con una clase magistral. Esto concuerda con lo reportado por Gómez (2018), quien menciona que, en la clase magistral, el docente explica y el estudiante toma sus apuntes; es decir, el docente juega el rol de transmisor del conocimiento y el alumno el de receptor.

De acuerdo con lo planteado por Barros et al., (2019), el seguimiento mediante las tutorías académicas permite el mejoramiento de la relación estudiante-docente, en un ambiente en donde se trabaja con el mismo compromiso hacia una meta conjunta. Esto concuerda con lo encontrado en esta investigación, ya que gran parte de los estudiantes que realizaron las diferentes estrategias de enseñanza consideraron que las tutorías académicas fueron importantes para el desarrollo de la estrategia de enseñanza.

Otro aporte de las diferentes estrategias de enseñanza fue el fomento a la investigación. Esto es de gran importancia, ya que la ciencia actualmente ocupa un papel crucial en nuestra sociedad, puesto que el conocimiento científico ha trascendido a casi todos los aspectos de nuestra vida y se vuelve vital no sólo para el entendimiento del medio en que nos encontramos inmersos, sino también para ser parte fundamental en una sociedad democrática (González et al., 2009).

A nivel general, los estudiantes reportaron dificultades como el trabajo en equipo y la falta de tiempo al momento de realizar las estrategias de enseñanza; resultados similares se encontraron en lo reportado por Barros et al., (2019), donde los estudiantes mencionaron como dificultades el trabajo en equipo, debido a que según ellos, no todos trabajan, y por lo tanto, no todos se involucraban de igual manera, porque en muchos casos les parecía interesante el desarrollo de la estrategia, pero la veían como una práctica que les sumaba más carga horaria a la asignatura y les restaba tiempo a las demás actividades curriculares. Sin embargo, a pesar de algunas de las problemáticas reportadas por los estudiantes con el trabajo grupal, muchos alumnos resaltaron como positivo el fomento del trabajo colaborativo durante el desarrollo de las estrategias de enseñanza. Se ha demostrado que el aprendizaje cooperativo fomenta las relaciones interpersonales, la interacción con el grupo y la clase, así como el aprendizaje de los



contenidos (Zambrano & Álvarez, 2017). De acuerdo con Rodríguez y González (2017), en los últimos años ha aumentado la aplicación de las técnicas participativas, debido a su valor para motivar el estudio, por su contribución al desarrollo de la personalidad y el incremento del dominio del contenido.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación En Educación En Ciencias*, 4(1), 40–49. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273320452005>
- Albarrán Torres, F., Urrutia Martínez, M., Ibarra Peso, J., Miranda Díaz, C., & Meza Vásquez, S. (2020). Maquetas como estrategia didáctica en estudiantes de la salud. *Educación Médica*, 21(3), 198–206. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.08.003>
- Barros, G. G., Barra, P. S., Montemarani, A. M., & Nesci, A. V. (2019). Prácticas socio-comunitarias: aportes a la enseñanza y el aprendizaje de la microbiología. In *ri.conicet.gov.ar*. UniRío Editoria. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/117090>
- De Aquino, J. (2015). Estrategias Docentes para la enseñanza de la Microbiología. [*Tesis de Maestría, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas Instituto De Ciencias Biológicas*]. Disponible en <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/509>
- Gómez, A., María, R., & Neus Sanmartí Puig. (2006). Pensar, actuar y hablar sobre los seres vivos alrededor de una maqueta. *Alambique : Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, (47), 48–55. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1373236>
- Gómez, M. (2018). Una innovación metodológica orientada a propiciar la articulación entre la teoría y la práctica en el curso Microbiología I de la Carrera de Medicina Veterinaria. [*Tesis de especialización, Universidad Nacional de la Plata*]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73583>
- González, C., Martínez, M., Martínez, C., Cuevas, K & Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social. *Estudios Pedagógicos* 35 (1), 63-78. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514138004>
- Gundogan, B., Koshy, K., Kurar, L., & Whitehurst, K. (2016). How to make an academic poster. *Annals of Medicine and Surgery*, 11(11), 69–71. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2016.09.001>



- Hernández, C. (2017). La Microbiología y los recursos didácticos para su enseñanza a nivel licenciatura. [Tesis de Maestría, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas]. Disponible en: <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/508?locale-attribute=en>.
- Jalil, A.M, & Peme-Aranega, C. (2010). Pósters y mapas conceptuales como recursos para la enseñanza de las ciencias. *Didasc@Lia: Didáctica Y Educación*, 1(1), 13–18. Disponible en: <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/4/3>.
- Manzanera, M., Montiano, B., Aranda, E. (2021). Macromaqueta sensorial: El aprendizaje de la Microbiología a través del Arte. In S. Sevilla-Vallejo (Ed.), *Teaching and learning in the 21St Century: Towards a Convergence between Technology and Pedagogy*. (pp. 60-69). Madrid, Spain: Adaya Press. Disponible en <https://www.adayapress.com/wp-content/uploads/2021/04/tlearn21sc7.pdf>
- Palos, J., & Puig, J. (2006). Rasgos pedagógicos del aprendizaje-servicio. *Cuadernos de pedagogía*, 1(357), 60-63. Disponible en <https://roserbatlle.net/wp-content/uploads/2009/03/rasgos-pedagogicos.pdf>
- Pérez, R., Martínez, C. M., & Hoyos, A. J. (2014). Recursos didácticos para la enseñanza de la microbiología. Una propuesta para la formación docente. *Praxis*, 10(1), 78. <https://doi.org/10.21676/23897856.1360>
- Puig, M., Gijón M, García, X.M. & Serrano L.R. (2011). Aprendizaje-servicio y Educación para la Ciudadanía. *Revista de Educación/Revista de Educación*, 1(1), 45–67. Disponible en: <https://www.ub.edu/GREM/wp-content/uploads/Aps-y-educacio%CC%81n-para-la-ciudadan.pdf>
- Rodríguez, M & González, M. (2017). Metodología para la realización de un seminario participativo en la asignatura Microbiología y Parasitología Médicas. *Educación Médica Superior*. 31(2), 1-7. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000200016
- Ruiz, V. (2012). La maqueta y el modelo tridimensional como recursos didácticos en el área de educación plástica y visual en la eso. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Madrid]. Disponible en: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/664956>.



- Serrano, L., Labañino, N., Peña, L., Santos, M., Loforte, A & Borges, I. (2019). Sistema de acciones didáctico-metodológicas para lograr el aprendizaje significativo y desarrollador desde la Microbiología y Parasitología Médicas. Edumed Holguín. Memorias Novena Jornada Científica de la SOCECS en Holguín, Cuba 19 de diciembre de 2019. 6-12. Disponible en <http://edumedholguin2019.sld.cu/index.php/2019/2019/paper/viewFile/140/128>.
- Urzúa, M. (2019). La enseñanza de la Microbiología mediada por videos: reflexiones de su uso en el laboratorio. 5to. Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación. <https://educatic.unam.mx>. Universidad Nacional Autónoma de México. Universidad Pedagógica Nacional. Disponible en <https://encuentro.educatic.unam.mx/educatic2019/memorias/59.pdf>
- Winter, M., Ulrich, P., Valiente, A., Dalzotto, D., Golzalez, Y., Beliu, P., Condori, W., Schiavi, M., Luppi, L., García, A., Ortiz, C., Lechner, S & Abate, Sergio. (2018). La participación en actividades de extensión universitaria como complemento del proceso enseñanza-aprendizaje de la Microbiología. Libro de resúmenes. Asociación Argentina de Microbiología. Disponible en https://repositoriosdigitales.mincyt.gov.ar/vufind/Record/RIDUNRN_75c4790f1c6b8d1d3a350259469001e6
- Zambrano, D & Álvarez, J. (2017). Actividades prácticas que propician el aprendizaje del concepto de Microbiología en el aula. Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Edición Extraordinaria. p. 957 – 965. DOI: <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7261>

