

Métodos problémicos en la enseñanza semipresencial de la microbiología para la licenciatura en ciencias farmacéuticas

Problematic Methods in the Semipresential Teaching of Microbiology for the Bachelor's Degree in Pharmaceutical Sciences

Ania Margarita Cutiño Jiménez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-6682-0752>

Yamila Lebeque Pérez² <https://orcid.org/0000-0002-6680-6301>

Manuel de Jesús Serrat Díaz² <https://orcid.org/0000-0003-1482-2454>

¹Universidad de Oriente, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Departamento de Biología y Geografía. Santiago de Cuba, Cuba.

²Universidad de Oriente, Centro de Estudios de Biotecnología Industrial. Santiago de Cuba, Cuba.

*Autor para la correspondencia: aniacutino@uo.edu.cu

RESUMEN

Introducción: La enseñanza semipresencial constituye una práctica educativa que exige una transformación en los métodos y medios para la enseñanza y la evaluación del aprendizaje. El plan de estudio E se caracteriza por el protagonismo y aprendizaje autónomo del estudiante, la interdisciplinariedad y el uso de métodos activos de enseñanza.

Objetivo: Exponer la experiencia en la utilización de métodos problémicos, en la enseñanza semipresencial de la asignatura microbiología en estudiantes de la carrera de licenciatura en ciencias farmacéuticas en la Universidad de Oriente.

Métodos: La concepción metodológica estuvo dirigida al diseño de ejercicios integradores, considerando los aspectos más relevantes y significativos del sistema de

conocimiento, así como las debilidades detectadas en el sistema de evaluación de la asignatura.

Conclusiones: El uso de métodos activos de enseñanza en la modalidad semipresencial promueve el autoaprendizaje y el trabajo intelectual de los estudiantes con la integración de diferentes áreas del conocimiento para la solución de problemas vinculados a su profesión.

Palabras clave: enseñanza semipresencial; interdisciplinar; autoaprendizaje; evaluación integradora.

ABSTRACT

Introduction: Blended learning constitutes an educational practice that requires a transformation in the methods and means for the teaching process and the evaluation of learning. The E curriculum is characterized by student protagonism and autonomous learning, interdisciplinarity and the use of active teaching methods.

Objective: To expose the experience in the use of problematic methods, in the semi presential teaching of the subject microbiology in students of the bachelor's degree in pharmaceutical sciences at the Universidad de Oriente.

Methods: The methodological conception was directed to the design of integrating exercises, considering the most relevant and significant aspects of the knowledge system, as well as the weaknesses detected in the evaluation system of the subject.

Conclusions: The use of active teaching methods in the blended learning modality promotes self-learning and intellectual work of students with the integration of different areas of knowledge for the solution of problems related to their profession.

Keywords: blended learning; interdisciplinary; self-learning; integrating evaluation.

Recibido: 10/07/2024

Aceptado: 28/08/2024

Introducción

La educación semipresencial constituye un proceso mediado por el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y se caracteriza por la combinación de actividades presenciales y no presenciales.⁽¹⁾ Para lo cual está organizado y controlado por un equipo docente y de tutoría, que debe garantizar que los recursos educativos utilizados faciliten la interacción profesor-alumno, estimulen el interés por aprender y desarrollen la creatividad e independencia cognoscitiva en los estudiantes.⁽²⁾

El plan de estudio E del Ministerio de Educación Superior (MES) requiere un mayor nivel de esencialidad en los contenidos y la necesidad de enfoques intra-, inter- y transdisciplinarios que eviten la reiteración innecesaria de los conocimientos. Además de lograr transformaciones en los métodos de evaluación del aprendizaje, potenciar el protagonismo de los estudiantes en su proceso de formación y en la solución de problemas propios de la profesión.⁽³⁾

Según los niveles de asimilación que propicia en los estudiantes, los métodos de enseñanza y aprendizaje se clasifican en reproductivo, productivo y creativo.⁽⁴⁾ La enseñanza problémica es una concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje (PEA), en la cual el alumno se enfrenta a contradicciones entre los conocimientos que posee y aquellos que necesita para dar solución a las interrogantes que surgen en el desarrollo de los contenidos objeto de estudio. Por lo que el propósito de este tipo de enseñanza es lograr la independencia cognoscitiva del alumno y facilitar la dinámica del proceso hasta que el alumno se apropie de los nuevos conocimientos.⁽⁵⁾

A partir de la experiencia de los autores con la asignatura microbiología para la licenciatura en ciencias farmacéuticas en la Universidad de Oriente se detectaron algunas dificultades como que aún no era suficiente el empleo de métodos productivos en el PEA y que el trabajo interdisciplinar debía ser fortalecido específicamente en el diseño de evaluaciones integradoras.

Por lo que el objetivo del estudio fue exponer la experiencia en la utilización de métodos problémicos en la enseñanza semipresencial de la asignatura microbiología en estudiantes de la carrera de licenciatura en ciencias farmacéuticas en la Universidad de

Oriente.

Métodos

La presente iniciativa tuvo su experiencia en los cursos 2021 y 2022, en los que fue necesario implementar la modalidad semipresencial, como parte de las estrategias de la Universidad de Oriente debido al confinamiento por causa de la COVID-19. El modelo *b-learning* (del inglés *blended learning*) fomenta el aprendizaje abierto y la educación a distancia como alternativas para el desarrollo de los procesos de formación.⁽⁶⁾

Concepción metodológica para el diseño de las evaluaciones

Para el perfeccionamiento del sistema de evaluación de la asignatura en esta modalidad de estudio se elaboró su marco referencial, en el cual se organizaron y articularon los aspectos más relevantes y significativos del sistema de conocimiento de la asignatura, así como, las debilidades detectadas en el sistema de evaluación. Al enfocarse fundamentalmente, en la preparación de los recursos educativos y en los métodos a utilizar para comprobar cómo el estudiante desarrolla sus capacidades intelectivas y creativas para resolver problemas específicos relacionados con su profesión. Para lo cual se diseñaron evaluaciones para el periodo presencial y no presencial ya que la preparación de los materiales didácticos en un programa semipresencial es muy importante al cumplir estos el papel de guiar el aprendizaje y orientar al estudiante para que realice su estudio independiente.⁽⁷⁾

Resultados

El sistema de evaluación de la asignatura microbiología en la modalidad semipresencial para los cursos 2021 y 2022, incluyó el desarrollo de varios trabajos extraclases:

- Primer trabajo extraclase.

Se orientó y evaluó en el período de manera no presencial e incluyó dos ejercicios:

- En el primer ejercicio, el estudiante debió elaborar un cuadro comparativo que reflejara las diferencias entre bacterias gram positivas(+) y gram negativas(-), considerando aspectos como coloración mediante tinción de Gram, estructura de la pared celular, presencia de espacio periplasmático y membrana externa, producción de endotoxinas y susceptibilidad a los antibióticos.
- El segundo ejercicio estuvo basado en la elaboración de un cuadro comparativo con las características fundamentales de bacterias y hongos. Tomando en cuenta: tamaño, morfología (formas básicas de las bacterias y tipos morfológicos de los hongos), estructura de la célula (presencia de orgánulos, características y composición de la pared celular y la membrana citoplasmática).

- Segundo trabajo extraclase.

El cual contó de varios ejercicios, de los cuales solo se hizo referencia a dos de ellos:

- En el primer ejercicio, relacionado con el contenido de nutrición, se presentó una tabla con información de cuatro cepas bacterianas cultivadas en diferentes medios y condiciones ambientales, a fin de que el estudiante identificara el patrón nutricional de cada una de las cepas.

Para ello se realizó inicialmente, una exposición problémica mediante la solución de un ejercicio tipo por parte del profesor durante el período presencial.

La respuesta al ejercicio se presenta en la tabla 1, en la columna referida a patrón de nutrición.

Tabla 1 - Trabajo extraclase 2, ejercicio 1 (nutrición)

Cepas	Medio de cultivo	Luz	Oscuridad	Patrón de nutrición
A	H ₂ O, NaNO ₃ , KH ₂ PO ₄ , CO ₂ , NaCl	+	-	Fotoautótrofo
B	H ₂ O, C ₆ H ₁₂ O ₆ , Extracto de carne	+	+	Quimioheterótrofo
C	H ₂ O, Na ₂ CO ₃ , MgSO ₄ , NaCl, NH ₄ Cl	+	+	Quimioautótrofo
D	H ₂ O, C ₆ H ₁₂ O ₆ , (NH ₄) ₂ SO ₄ , NaCl, Agar-Agar, Extracto de levadura	+	-	Fotoheterótrofo

Leyenda: (+) indica que hubo crecimiento. (-) indica que la cepa no creció.

- En el segundo ejercicio se evaluó el contenido metabolismo microbiano y se trató de una cepa enteropatógena de *Pseudomonas aeruginosa* cultivada en diferentes medios y condiciones ambientales (tabla 2). Para lo cual el estudiante debió responder a:
 - a. Explique por qué la bacteria no crece en las condiciones del cultivo II. ¿Cómo solucionaría esa dificultad?
 - b. ¿Qué esquemas metabólicos de obtención de energía están presentes en las condiciones de cultivos I y III? Explique.
 - c. Seleccione las condiciones óptimas de crecimiento de la cepa según los datos que aparecen referidos en la tabla. Explique su respuesta.

Tabla 2 - Trabajo extraclase 2, ejercicio 2 (metabolismo)

Condiciones de cultivo	Medio de cultivo	Oxígeno	Temperatura
I	H ₂ O, C ₆ H ₁₂ O ₆ , Extracto de carne	+	37 °C
II	H ₂ O, NaNO ₃ , KH ₂ PO ₄ , NaCl, CO ₂ , MgSO ₄	-	15 °C
III	C ₆ H ₁₂ O ₆ , NaCl, KH ₂ PO ₄ , Peptona bacteriológica, Vitamina B ₁₂ , Agar, H ₂ O	-	37 °C

Leyenda: (+) indica que hubo crecimiento. (-) indica que la cepa no creció.

- Tercer trabajo extraclase del período no presencial.

Este se basó igualmente en el método problémico, pero con carácter investigativo. Partiendo de ideas motivacionales y utilizando mediadores y recursos didácticos como libros y guías de estudio, los estudiantes debieron investigar para resolver las situaciones problémicas planteadas, integrando el contenido de hongos y virus a los temas relacionados con desarrollo del proceso infeccioso y control microbiológico en la industria farmacéutica.
- Las interrogantes planteadas fueron las siguientes:
 - a. La candidiasis vaginal es una enfermedad infecciosa producida por el hongo *Candida albicans*. Puede ser tratada con el medicamento antifúngico clotrimazol del grupo de los imidazoles. ¿Cuál estructura de la célula fúngica constituye la diana de este fármaco? ¿Cuál es el mecanismo de acción del fungicida? Para dar respuesta a estas interrogantes el estudiante debió retomar el contenido relacionado con las características y composición de la pared celular y la membrana citoplasmática de los hongos e integrar conocimientos de la asignatura farmacología I.
 - b. El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) es causado por un virus. ¿Qué características posee este virus? ¿Por qué es difícil que sea combatido por el organismo humano? Para abordar las características de los virus y sus estrategias de replicación, el estudiante debió relacionar contenidos de las asignaturas biología celular y bioquímica general, los que fueron retomadas al recibir la asignatura Inmunología.
 - c. La COVID-19 es una enfermedad infecciosa multisistémica causada por un virus de la familia de los coronavirus denominado SARS-CoV-2. ¿Cuáles son las características del proceso infeccioso causado por este virus? ¿Cuáles son sus consecuencias? Esta interrogante constituyó una motivación para los contenidos de la asignatura Inmunología.
 - d. Las vacunas antivirales son productos desarrollados en ambientes bajo un

estricto control microbiológico. Durante el periodo de enfrentamiento a la COVID-19, la ciencia cubana desarrolló vacunas como Soberana 02 y Abdala. ¿Cuáles son los requerimientos para el monitoreo y control microbiológico, empleados en el proceso de producción de estas vacunas?

-Otra de las actividades evaluativas fue un seminario integrador.

El cual fue desarrollado durante el período presencial y se basó en dos tareas fundamentales:

- Los estudiantes seleccionaron un antibiótico e investigaron su grupo farmacológico, la generación a la que pertenece y su mecanismo de acción.
- Luego investigaron sobre bacterias resistentes al antibiótico y escogieron como ejemplo una especie de la que expusieron su ubicación taxonómica, patrón nutricional, vía metabólica de obtención de energía, enfermedades que produce y mecanismos de resistencia antimicrobiana que ha desarrollado.

Discusión

El objeto de trabajo del profesional farmacéutico incluye los medicamentos, suplementos, cosméticos y diagnosticadores. La tinción de Gram es un método utilizado para el control microbiológico en la industria farmacéutica. En el ejercicio relacionado con las diferencias entre bacterias, el estudiante enfatizó en la relación estructura-función y reflexionó en que la presencia de membrana externa en las bacterias gram negativas(-) le proporciona sitios de anclaje a moléculas que constituyen endotoxinas de alto riesgo lo que determina que éstas sean más resistentes a antibióticos, como las penicilinas que afectan la pared celular.⁽⁸⁾

Para la elaboración del cuadro comparativo con las características fundamentales de bacterias y hongos, el estudiante debió recordar que las bacterias son procariontes y los hongos eucariontes y por tanto están ubicadas en diferentes dominios. Además, de enfatizar en que las bacterias carecen de esteroides en la membrana citoplasmática (a excepción de los micoplasmas) y los hongos presentan fosfolípidos de la familia de los

ergosteroles, que constituyen blanco de acción de numerosos medicamentos antifúngicos.⁽⁹⁾ Partiendo de la familiarización con el contenido se evaluó el nivel de asimilación mediante el método reproductivo y los estudiantes desarrollaron habilidades prácticas como clasificar, caracterizar y comparar a partir de ejemplos concretos de especies patógenas de bacterias y hongos. Del mismo modo, se desarrollaron otras competencias profesionales, como las búsquedas bibliográficas y fue posible realizar el enfoque interdisciplinar con las asignaturas control y análisis biofarmacéutico y farmacología II.

En el segundo trabajo extraclase el estudiante debió integrar conocimientos de fisiología microbiana, como los factores de crecimiento y clasificación de los microorganismos dependiendo de sus requerimientos, patrones nutricionales y esquemas metabólicos para la obtención de energía, enfatizando en los tipos de fermentaciones y las diferencias entre la respiración aerobia y anaerobia (tablas 1 y 2). Con estos ejercicios se evaluó la asimilación del conocimiento a nivel productivo, lo que implicó la aplicación de los conocimientos en la solución de problemas específicos y se fortalecieron las habilidades como analizar, interpretar y explicar procesos. Además de que se aplicó el método problémico mediante la búsqueda parcial, ya que se explicaron los aspectos esenciales y más complejos a partir de la exposición de un ejercicio tipo por parte del profesor y mediante la formulación de preguntas se estimuló la búsqueda independiente por parte de los alumnos.⁽¹⁰⁾

Guanche⁽¹¹⁾ plantea que "la enseñanza problémica es una concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, en la cual los estudiantes reflejan las contradicciones reveladas por el profesor y bajo condiciones de situación problémica, asimilan dichas contradicciones como problemas docentes que solucionan mediante tareas y preguntas problémicas, y en la medida en que los resuelven, van asimilando nuevos conocimientos". Por lo que constituye uno de los métodos más efectivos para desarrollar los nodos cognitivos básicos e interdisciplinarios a la vez que tiene carácter de búsqueda y carácter investigativo, y ser un método ideal para comprobar los conocimientos al permitir que los estudiantes alcancen un alto nivel de independencia cognoscitiva.⁽¹²⁾

El desarrollo de los ejercicios permitió un aprendizaje colaborativo pues los estudiantes tuvieron la posibilidad de relacionarse e intercambiar ideas para la formulación de hipótesis o la búsqueda de datos. De modo que mediante tareas problémicas, estas pudieran conducirlos al hallazgo del conocimiento para dar solución a los diferentes problemas docentes.⁽¹¹⁾

La concepción metodológica del tercer trabajo extraclase permitió integrar y aprovechar los conocimientos recibidos en otras asignaturas, al ser importante para ellos tener que retomar temas relacionados con la química, bioquímica general y biología celular. Este trabajo se basó igualmente en el método problémico, pero con carácter investigativo. Los estudiantes debieron responder aplicando los conocimientos adquiridos en el tema control microbiológico, a la vez que lo integraron con la asignatura biotecnología farmacéutica. Estos ejercicios influyeron de manera positiva una vez que promovieron la motivación y el estudio independiente en los estudiantes.

El proceso de enseñanza y aprendizaje, además de su función instructiva y educativa tiene una función desarrolladora que apunta al incremento de capacidades creativas y transformadoras que facultan a los estudiantes para la innovación y su incorporación activa a los procesos de cambios en la ciencia, la tecnología, la práctica profesional y el saber en general. Ello implica el desarrollo de capacidades intelectuales para encontrar soluciones, innovar y ganar conciencia acerca del progreso acelerado de la ciencia.⁽¹³⁾

El seminario integrador tuvo igualmente un enfoque interdisciplinar al permitir la sistematización e integración de saberes de varias asignaturas. Este es el período en el que se evalúa la asimilación del conocimiento a un nivel creativo y en el que cada estudiante preparó su ejercicio de manera individual, pues el desarrollo de este seminario fue en forma de taller y en el se introdujo el método de conversación heurística a partir del trabajo grupal, lo que facilitó el aprendizaje cooperativo y la búsqueda de la solución al problema docente de forma colectiva, mediante un diálogo problémico.⁽¹¹⁾

Al no disponer los estudiantes de todos los conocimientos imprescindibles para resolver el problema, estos debieron realizar búsquedas bibliográficas y acceder a bases de datos como LPSN (List of prokaryotic names with standing in nomenclature), para conocer sobre la clasificación taxonómica de las bacterias, que no se aborda a profundidad en la

asignatura. Además de profundizar en temas de genética molecular al reflexionar en cuanto a la base genética de los mecanismos de resistencia a los antibióticos.⁽¹⁴⁾ El esclarecimiento de este aspecto les permitió relacionar los contenidos de resistencia antimicrobiana y de desarrollo del proceso infeccioso, además de que los preparó como promotores de salud, ya que, como futuros profesionales de las ciencias farmacéuticas deben conocer que el uso indiscriminado de los antibióticos constituye una de las causas de multiresistencia en bacterias patógenas.

A través del proceso investigativo se desarrollaron competencias profesionales. *Guamán*⁽¹⁵⁾ y otros señalan que "el aprendizaje basado en problemas tiene un fuerte componente investigativo que parte de un conflicto de la realidad (problema) que sirve para aprender conceptos y desarrollar habilidades para la gestión de la información, analizar datos e información, generar hipótesis y desarrollar el pensamiento crítico. Este proceso investigativo propicia el aprendizaje autónomo y el trabajo independiente, estimula la creatividad, propicia los espacios cooperativos y colaborativos de aprendizaje".

Se debe destacar, que para el estudio se tuvo en cuenta el papel fundamental del alumno como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, los profesores asumieron la función de organizadores del proceso, guías y orientadores de las actividades docentes para facilitar el aprendizaje. Según *Defaz*,⁽¹⁶⁾ la acción del docente como orientador personal y profesional debe estimular y motivar al aportar criterios y diagnosticar situaciones de aprendizaje de cada alumno y del conjunto de la clase.

Se utilizaron mediadores didácticos como libros digitales y audiovisuales, y los espacios de intercambio se basaron fundamentalmente en la vía telefónica (los grupos de WhatsApp), correo electrónico, Telegram y el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (EVEA). A través del manejo del EVEA se utilizaron modelos abiertos de aprendizaje con una enseñanza flexible favoreciendo la formación interactiva y que los estudiantes pudieran ir a su propio ritmo de aprendizaje,^(17,18) por lo que la modalidad semipresencial en la enseñanza del pregrado constituyó una alternativa válida ante una emergencia sanitaria como la COVID-19 y las TIC utilizadas como recurso didáctico en estas situaciones favorecieron el cumplimiento de los planes de estudio.^(19,20)

De acuerdo con la experiencia alcanzada en la modalidad de educación semipresencial esta se trata de actividades evaluativas integradoras que mejoran la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, al desarrollar el pensamiento en los estudiantes. A partir de un enfoque problémico e interdisciplinar, de saberes que se impartieron en diferentes asignaturas y que promovió la motivación y el autoaprendizaje investigativo en los educandos para reforzar la identificación y solución de los problemas propios de la profesión.

Por lo que se puede concluir que el uso de métodos activos de enseñanza en la modalidad semipresencial promovió el autoaprendizaje y el trabajo intelectual de los estudiantes con la integración de diferentes áreas del conocimiento para la solución de problemas vinculados a su profesión.

Agradecimientos

Al Departamento de Farmacia de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas en la Universidad de Oriente por demandar colaboración en la impartición de la microbiología y por el apoyo en la integración de la asignatura con otras materias. Al Centro de Estudios de Biotecnología Industrial por su mediación.

Referencias bibliográficas

1. Verde A, Valero JM. Teaching and Learning Modalities in Higher Education During the Pandemic: Responses to Coronavirus Disease 2019 From Spain. *Front. Psychol.* 2021;12:648592. DOI: [10.3389/fpsyg.2021.648592](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.648592)
2. Heilporn G, Lakhal S, Bélisle M. An examination of teachers' strategies to foster student engagement in blended learning in higher education. *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.* 2021;18:1-25. DOI: [10.1186/s41239-021-00260-3](https://doi.org/10.1186/s41239-021-00260-3)
3. Artola ML, Tarifa L, Finalé L. Planes de estudio E en la Educación Superior cubana: una mirada desde la educación continua. *Rev. Cubana Universidad y Sociedad.* 2019 [acceso 28/06/2023];11(2):364-10. Disponible en: <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

4. Sánchez I, Suárez JM. Métodos de enseñanza, compromiso y metas del profesorado en modalidad b-learning. Aula Abierta. 2019 [acceso 28/06/2023];48(3):311-20. Disponible en: <http://156.35.33.189/index.php/AA/article/download/13287/12520>
5. Espinosa EE. Presencia de los métodos problémicos en la educación básica. Mendive Rev de Educación. 2018 [acceso 28/06/2023];16(2):262-77. Disponible en: <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1349>
6. Lima S, Fernández FA. La educación a distancia en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Reflexiones didácticas. Atenas. 2017 [acceso 28/06/2023];3(39). Disponible en: <https://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/185>
7. Colina LC. Las TIC en los procesos de enseñanzas-aprendizajes en la educación a distancia. Laurus Rev Educ. 2019 [acceso 05/06/2023];14(28):295-314 Disponible en: <https://revistas-historico.upel.edu.ve/index.php/laurus/article/view/7331>
8. Troncoso C, Pávez A, Salazar R, Barrientos L. Implicancias estructurales y fisiológicas de la célula bacteriana en los mecanismos de resistencia antibiótica. Int J Morphol. 2017 [acceso 09/06/2023];35(4):1214-23. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v35n4/0717-9502-ijmorphol-35-04-01214.pdf>
9. Lavadié C, Serrat MDJ, Azcanio L. Homology modelling and *in silico* structural characterization of lanosterol 14 α -demethylase from *Cryptococcus neoformans* var. *Grubii*. Rev. Cubana Quím. 2021 [acceso 23/06/2023];33(2):98-226. Disponible en: <https://cubanaquimica.uo.edu.cu/index.php/cq/article/view/5184>
10. Reyes CC, Carrillo SE, Caamaño RM. Métodos problémicos e independencia cognoscitiva. Roca: Revista científico-educacional de la provincia Granma. 2017 [acceso 9/06/2023];13(2):93-108. Disponible en: <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/download/326/529>
11. Guancho AS. Algunos aportes de los pedagogos cubanos a la teoría de la enseñanza problémica. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. 2021 [acceso 14/06/2023];11(2):e878. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/aacc/v11n2/2304-0106-aacc-11-02-e878.pdf>
12. Garzón F. El aprendizaje basado en problemas. Rev. Educ. Desarrollo y Soc. 2017;11(1):8-23. DOI: [10.18359/reds.2897](https://doi.org/10.18359/reds.2897)

13. Asís ME, Monzón E, Hernández E. Investigación formativa para la enseñanza y aprendizaje en las universidades. Mendeive. Rev de Educación. 2022 [acceso 14/06/2023];20(2):675-91. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v20n2/1815-7696-men-20-02-675.pdf>
14. Parte AC, Carbasse JS, Meier JP, Reimer LC, Göker M. List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (LPSN) moves to the DSMZ. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2020 [acceso 14/06/2023];70(11):5607. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7723251/pdf/ijsem-70-5607.pdf>
15. Guamán VJ, Espinoza EE. Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Rev Universidad y Sociedad. 2022 [acceso 20/06/2023];14(2):124-31. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n2/2218-3620-rus-14-02-124.pdf>
16. Defaz M. Metodologías activas en el proceso enseñanza - aprendizaje. ROCA Revista científico-educacional de la provincia Granma. 2020 [acceso 14/06/2023];16 Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414344>
17. Torres TE, García A. Reflexiones sobre los materiales didácticos virtuales adaptativos. Rev. Cub Edu. Super. 2019 [acceso 28/06/2023];38(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142019000300002&script=sciarttext&tln_g=pt
18. Cisneros G, Abad JC, Cruz I, Cisneros CM. Labor preventiva e implementación de estrategias docentes durante la COVID-19 en la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. MEDISAN. 2020 [acceso 29/06/2023];24(6). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192020000601256.
19. Cayo CF, Agramonte RC. Desafíos de la educación virtual en Odontología en tiempos de pandemia COVID-19. Rev Cub Estomatol. 2020 [acceso 29/06/2023];57(3):e3341. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0034-7507202000300017>
20. Corona MH, Chávez Z, Duharte AB, Arias M. Combinación de las modalidades a distancia y presencial en la enseñanza a estudiantes extranjeros de Estomatología durante el rebrote de la COVID-19. MEDISAN. 2022 [acceso 29/06/2023];26(6):e3238.

Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192022000600014&script=sciarttext>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Ania Margarita Cutiño Jiménez, Yamila Lebeque Pérez, Manuel de Jesús Serrat Díaz.

Metodología: Ania Margarita Cutiño Jiménez.

Supervisión del proyecto: Manuel de Jesús Serrat Díaz.

Redacción del borrador original: Ania Margarita Cutiño Jiménez.

Redacción, revisión y edición: Yamila Lebeque Pérez, Manuel de Jesús Serrat Díaz.