

Enseñanza profesional combinada para la formación en bioseguridad en estudiantes de tercer año de medicina

Combined Professional Training for Biosafety Education in Third-Year Medical Students

Dalila Chacón Bonet¹ <https://orcid.org/0000-0002-4634-7195>

Luis Aníbal Alonso Betancourt² <https://orcid.org/0000-0003-0989-746X>

Pedro Augusto Díaz Rojas¹ <https://orcid.org/0000-0003-4897-363X>

Verónica Aleyda Velázquez González^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6806-384X>

George Augusto Velázquez Zúñiga¹ <https://orcid.org/0000-0002-5707-4946>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Cuba.

²Universidad de Holguín. Cuba.

*Autor para la correspondencia: veronicaa@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Concebir la formación en bioseguridad en estudiantes de medicina en época pospandemia, presupone sistematizar desde la educación médica contemporánea el uso de métodos y estilos de enseñanza profesional combinada bajo el principio de la asequibilidad del contenido de la diversidad disciplinar de la carrera.

Objetivo: Proponer una metodología de enseñanza profesional combinada para la formación en bioseguridad en estudiantes de tercer año de medicina.

Métodos: Se realizó un estudio cuasi-experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por estudiantes de tercer año de medicina, que rotaban por el Hospital “Vladimir Ilich Lenin” de Holguín. Se seleccionó como

muestra a los grupos 2 y 4, por presentar resultados semejantes en su formación, mediante el muestreo intencional, para un total de 54. Se empleó la Prueba de Rangos con Signos de Wilcoxon para constar la hipótesis de investigación.

Resultados: Se aportaron la metodología de enseñanza profesional combinada para la formación en bioseguridad en estudiantes de medicina, y los principales logros y deficiencias que demostraron durante la aplicación de la metodología en el período formativo.

Conclusiones: La enseñanza profesional combinada se concibe mediante la asequibilidad del contenido acorde a las características del estudiante de tercer año y se materializa mediante la vinculación entre el componente académico, laboral e investigativo, sobre la base de la integración de la enseñanza presencial y virtual (aulas virtuales y dispositivos móviles) como una vía para la formación en bioseguridad en los estudiantes de medicina.

Palabras clave: bioseguridad; formación; medicina; enseñanza; metodología.

ABSTRACT

Introduction: Designing biosafety training for medical students in the post-pandemic era requires systematizing, within contemporary medical education, the use of combined professional training methods and styles, based on the principle of content accessibility across the diverse disciplines of the medical degree program.

Objective: To propose a combined professional training methodology for biosafety education in third-year medical students.

Methods: A quasi-experimental, cross-sectional study was conducted. The population consisted of third-year medical students rotating through Vladimir Ilich Lenin Hospital in Holguín. Groups 2 and 4 were selected as the sample using purposive sampling, due to their similar training outcomes, for a total of 54 students. The Wilcoxon signed-rank test was used to test the research hypothesis.

Results: This study presents a blended learning methodology for biosafety training in medical students, along with the main achievements and shortcomings observed during its implementation throughout the training period.

Conclusions: Blended learning is designed to make content accessible to third-year medical students and is implemented through the integration of academic, practical, and research components. This integration of face-to-face and virtual learning

(virtual classrooms and mobile devices) serves as a means of providing biosafety training to medical students.

Keywords: biosafety; training; medicine; teaching; methodology

Recibido: 01/07/2025

Aceptado: 05/04/2026

Introducción

La universidad médica cubana, consecuente con las exigencias y los estándares internacionales, y con el encargo planteado por la sociedad en materia de salud, ha introducido en los últimos años cambios importantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje, dirigidos a la formación de estudiantes de medicina, en búsqueda de una integración básico-clínica y comunitaria desde un mejor balance entre actividades teóricas y prácticas, un enfoque interdisciplinario de los contenidos en las unidades curriculares, la inclusión de formas organizativas docentes pertinentes, la aplicación sistemática de métodos activos de enseñanza basada en problemas, proyectos y la incorporación temprana de los estudiantes a los escenarios laborales, entre otras acciones. Estas representan transformaciones concretadas en el llamado Plan E de la carrera de medicina.⁽¹⁾

La educación médica, como parte del sistema educativo, adquiere un carácter integral. Esta no es una simple adquisición de destrezas, sino concibe a la salud como un proceso de construcción social, que tiene en cuenta los determinantes del proceso de salud-enfermedad en los ámbitos biológico, económico, ecológico y psicosocial de los grupos sociales. Todo ello evidencia la necesidad de garantizar un egresado de perfil amplio, cuyo modo de actuación profesional responda a las características y al desarrollo de la sociedad en que desempeñará sus funciones en el futuro.^(2,3,4)

En el Programa Nacional sobre Bioseguridad que establece el Ministerio de Salud Pública (MINSAP),⁽³⁾ se establece en la función 6.1.12 la referida a “[...] garantizar la formación sobre bioseguridad en los estudiantes de medicina [...]”.⁽⁵⁾

La bioseguridad como disciplina constituye una valiosa herramienta de vital importancia, sobre todo para los estudiantes de la carrera de medicina, que están en formación y vinculados a guardias médicas, procesos de enfermería, ayudantías y actividades de pesquisa. Ellos resultan una población vulnerable a accidentes biológicos, debido a su continua exposición a sangre y demás fluidos corporales, en pro de desarrollar nuevas destrezas y habilidades.

Por ello se reconoce la necesidad de contribuir a la formación en bioseguridad durante el cumplimiento de las funciones docentes, asistenciales, investigativas y administrativas por parte del estudiante de medicina.

Debido a la existencia de aulas virtuales, dispositivos móviles, la enseñanza problemática que se reconoce en el modelo formativo del médico cubano⁽⁴⁾ aboga por utilizar estilos de enseñanza combinada (*b-Professional Teaching*) para la formación del estudiante de medicina.

De lo anterior se deriva la necesidad de connotar el estudio dirigido a la enseñanza profesional combinada para la formación en bioseguridad en estudiantes de tercer año de medicina.

Por todo lo anteriormente expuesto, la presente investigación tuvo como objetivo proponer una metodología de enseñanza profesional combinada para la formación en bioseguridad en estudiantes de tercer año de medicina.

Métodos

El tipo de estudio realizado fue cuasi-experimental y de corte transversal⁽⁶⁾ en dos grupos de estudiantes de tercer año de medicina (control, grupo 2 y experimento, grupo 4) del Hospital General Universitario “Vladimir Ilich Lenin”, de Holguín, en el período lectivo de enero a julio de 2024.

El universo estuvo conformado por estudiantes de tercer año de medicina, que rotaban por el Hospital General Universitario “Vladimir Ilich Lenin”, de Holguín. Se seleccionaron los grupos 2 y 4 por presentar resultados semejantes en su formación, mediante el muestreo no probabilístico intencional, para un total de 54, distribuidos de la manera siguiente: 26 del grupo de control y 28 del grupo de experimento. Se empleó la Prueba de Rangos con Signos de Wilcoxon para constatar la hipótesis de investigación.⁽⁸⁾

Operacionalización de la variable

Se requirió lograr la formación de la competencia bioseguridad desde el proceso de formación del estudiante de medicina, a partir de una dinámica de formación que integrara lo académico, lo laboral y el trabajo de investigación e integral comunitario que realizaba, lo cual fue expresión del vínculo de la teoría con la práctica (tabla 1).

Tabla 1 - Parametrización de la variable: formación de bioseguridad del estudiante de medicina

| Dimensión | Indicador | Criterio valorativo |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formación en bioseguridad desde el componente académico | 1. Vínculo del modelo del profesional con los contenidos de bioseguridad | <p>Excelente: cuando se cumple entre el 90,0 al 100,0 % de los indicadores del 1 al 7.</p> <p>Muy buena: cuando se cumple entre el 80,0 al 89,0 % de los indicadores del 1 al 7.</p> <p>Buena: cuando se cumple entre el 70,0 al 79,0 % de los indicadores del 1 al 7.</p> <p>Regular: cuando se cumple entre el 60 y 69,0 % de los indicadores del 1 al 7.</p> <p>Mala: cuando está por debajo del 60,0 % de los indicadores.</p> |
| | 2. Vínculo de la diversidad disciplinar de la carrera con el contenido de bioseguridad | |
| | 3. Objetivos y contenidos desde la asequibilidad del contenido | |
| | 4. Métodos de enseñanza presencial y virtual | |
| | 5. Formas de organización de la docencia médica: conferencias, seminarios, clase práctica clínica, talleres | |
| | 6. Uso del método investigativo | |
| | 7. Evaluación empleada en vínculo con el modelo del profesional | |
| Formación en bioseguridad durante el componente laboral | 1. Consulta Médica en la APS | <p>Excelente: cuando se cumple entre el 90,0 al 100,0 % de los indicadores del 1 al 10.</p> <p>Muy buena: cuando se cumple entre el 80,0 al 89,0 % de los indicadores del 1 al 10.</p> <p>Buena: cuando se cumple entre el 70,0 al 79,0 % de los indicadores del 1 al 10.</p> |
| | 2. Pase de visita | |
| | 3. Guardia médica | |
| | 4. Interconsulta docente | |
| | 5. Visitas al hogar | |
| | 6. Trabajo comunitario integral | |
| | 7. Discusión de clínicas radiológicas, patológicas y epidemiológicas | |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| | 8. Uso de las TIC: aula virtual de salud, recursos educativos abiertos y dispositivos móviles en las tipologías de ET | Regular: cuando se cumple entre el 60 y 69,0 % de los indicadores del 1 al 10. |
| | 9. Uso del método investigativo | Mala: cuando está por debajo del 60,0 % de los indicadores. |
| | 10. Evaluación empleada en vínculo con el modelo del profesional | |
| Formación en bioseguridad expresada en el desempeño del estudiante de medicina | 1. Caracterización de los problemas de salud | |
| | 2. Caracterización de los protocolos de bioseguridad según problemas de salud que resuelve el médico general | |
| | 3. Selección de los protocolos de bioseguridad | Muy buena: cuando se cumple entre el 80,0 al 89,0 % de los indicadores del 1 al 8. |
| | 4. Aplicación de los protocolos de bioseguridad | Buena: cuando se cumple entre el 70,0 al 79,0 % de los indicadores del 1 al 8. |
| | 5. Uso del método investigativo en la aplicación de los protocolos de bioseguridad según problemas de salud que resuelve el médico general | Regular: cuando se cumple entre el 60 y 69,0 % de los indicadores del 1 al 8. |
| | 6. Uso del método investigativo | Mala: cuando está por debajo del 60,0 %. |
| | 7. Usa la tecnología digital | |
| | 8. Demuestra valores profesionales | |

Métodos científicos

Se emplearon los siguientes métodos científicos: análisis-síntesis, para conformar los fundamentos teóricos que sustentan la estrategia propuesta en la investigación; y la revisión de documentos, para la información sobre el estado actual del objeto de investigación en el proceso de formación de la carrera de medicina, al considerar los documentos normativos y los trabajos investigativos de diferentes autores sobre el tema. Además, se apeló a la observación en el terreno como método empírico para valorar el estado de la formación en bioseguridad de los estudiantes de tercer año de medicina.

Se efectuó la Prueba de Rangos con Signos de Wilcoxon,⁽⁷⁾ con un nivel de confianza del 95 % y para considerar si los resultados fueran estadísticamente significativos cuando $p < 0,05$, para constatar la hipótesis de la investigación.

Consideraciones éticas

Se respetaron los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Declaración de Helsinki. Cabe señalar que los estudiantes y docentes firmaron previamente el consentimiento informado, lo que garantizó el anonimato y la confidencialidad de la información.⁽⁹⁾

Resultados

A continuación, se propone la metodología de enseñanza profesional combinada para la formación en bioseguridad de los estudiantes de tercer año de medicina.

Acción 1. Diseñar proyectos de enseñanza profesional combinada mediante la docencia médica que reciben

Los proyectos se realizarán desde la disciplina Medicina General durante la Educación en el Trabajo que realicen los estudiantes, y responderán a la estructura didáctica siguiente:

- Tema del proyecto: responde al contenido de bioseguridad que se trate.^(1,5)
- Objetivo formativo: se expresa en contenido de bioseguridad, donde se evidencian el conocimiento, la habilidad y los valores.
- Situación problémica de aprendizaje: un estudiante manipula muestras biológicas de un paciente y luego examina a otro paciente sin lavado de manos, sin uso de equipos de protección ni desinfección de superficies.

En la situación problémica de aprendizaje el estudiante realizará las acciones siguientes:

- Identificar el problema de salud dominante del plan de estudio de la carrera que, para su solución, debe aplicar los protocolos de bioseguridad que se establecen para el Médico General.⁽⁵⁾
- Desarrollar los conocimientos y las habilidades sobre bioseguridad.
- Demostrar valores como: responsabilidad, ética médica, pericia, confidencialidad, emprendimiento, trabajo en equipos, creatividad, laboriosidad y humanismo.
- Desarrollar habilidades digitales en el trabajo interactivo en el aula virtual de salud y los dispositivos móviles que poseen (celulares, tabletas, computadoras, entre otros).
- Aplicar métodos de investigación para resolver el problema.
- Demostrar una comunicación asertiva con carácter interactivo.

Esta tarea se debate de forma presencial en conferencias, seminarios, talleres, mediante el diálogo problémico que emplee el docente.

Acción 2. Ejecutar los proyectos diseñados

Una vez diseñados los proyectos, se procede a su ejecución, desde la diversidad de formas de organización de la docencia médica superior que recibe el estudiante, de la manera siguiente:

- En las conferencias: el estudiante de medicina de manera conjunta con el docente realizará las situaciones de aprendizaje problémico concebidas en las tareas diseñadas, mediante la búsqueda, el análisis y la comprensión de su esencia, para lo que empleará los dispositivos móviles, el aula virtual de salud, la internet y los recursos educativos abiertos.
- Por su parte, en los seminarios deberá realizar situaciones problemáticas de aprendizaje dirigidas a la profundización de los contenidos, los cuales le permitan ofrecer nuevas interpretaciones desde la Medicina Interna, que fundamenta su formación en bioseguridad y el significado de su apropiación presencial e interactiva en la solución del problema de salud que se trate.

- En las clases prácticas se deberá realizar situaciones problémicas dirigidas a la consolidación de los contenidos de bioseguridad, los cuales le permitan lograr una mayor solidez en las interpretaciones desde la Medicina General.
- En los talleres los estudiantes deberán realizar las situaciones problémicas dirigidas a la sistematización de los fundamentos teóricos y científicos de la bioseguridad.

En cada una de las tareas que desarrollen los estudiantes en el cronograma de los proyectos, se debe estimular la generación de preguntas y situaciones problémicas. En este sentido, se recomienda al estudiante que se apropie del método epidemiológico, mediante los métodos problémicos e investigativos que emplee el docente, donde se combine la presencialidad con la virtualidad.

El docente aplicará los métodos siguientes:

- La conversación heurística profesional y el diálogo problémico para el desarrollo de las situaciones problémicas durante las conferencias y los seminarios.
- La búsqueda profesional para el desarrollo de las situaciones problémicas concebidas durante las clases prácticas y los talleres.
- El uso de la tecnología digital, que promueva el carácter interactivo de la enseñanza.

En la atención primaria de salud, se realizarán las acciones siguientes:

- Diagnosticar factores de riesgos vulnerables a problemas de salud con enfoque de bioseguridad.
- Diseñar actividades de promoción y prevención de la salud para cumplir las normas de bioseguridad.
- Aplicar las actividades de promoción y prevención de la salud.

Durante la guardia médica, el pase de visita y la consulta la enseñanza profesional combinada se enfocará en que el estudiante realice las acciones formativas siguientes:

- Aplicar el método epidemiológico, según protocolo de bioseguridad, con el uso de la tecnología digital móvil.
- Evaluar desde la semiología, semiotecnia, semiogénesis y semiografía, la respuesta del paciente a la terapéutica aplicada con enfoque de bioseguridad.
- Comunicar de manera interactiva con el docente, otros estudiantes, el interno y el residente las experiencias con significados y sentidos que van adquiriendo en su formación en bioseguridad, mediante el uso de dispositivos móviles y el foro-debate en el aula virtual de salud.
- Demostrar los valores profesionales del Médico General.
- Orientar a los estudiantes de medicina, previo al pase de visita, un *chat* en el aula virtual de salud, contentivo de las preguntas problémicas siguientes:
 - ¿Cuáles son los problemas de salud dominantes del plan de estudio E que presentan los pacientes ingresados en la sala de Medicina Interna por donde rotan en tercer año?
 - ¿Cuáles son los protocolos de bioseguridad que se emplea en la sala de Medicina Interna para la solución de los problemas de salud con enfoque de bioseguridad? ¿Estás de acuerdo con ellos? ¿Crees que falten otros? De ser así, propóngalos.
 - ¿Consideras interesante aplicar estos protocolos de bioseguridad? Argumente.

En las interconsultas docentes, el profesor, de manera conjunta con el estudiante, procede a:

- Valorar mediante un foro-debate en el aula virtual de salud y, de manera presencial, la importancia de aplicar los protocolos de bioseguridad.

- Registrar las experiencias que va adquiriendo en su formación en bioseguridad.

En las Reuniones Clínico-Patológicas (RCP), Reuniones Clínico-Epidemiológicas (RCE) y Reuniones Clínico-Radiológicas (RCR) se debe caracterizar, mediante conferencias especializadas impartidas por los especialistas de estos servicios de salud, así como de *chats*, foro-debates en el aula virtual de salud y con el uso de dispositivos móviles, los aspectos relacionados con:

- La diversidad de protocolos de bioseguridad que se deben cumplir para la solución de problemas de salud.
- El empleo más adecuado de métodos epidemiológicos con enfoque de bioseguridad:
 - Seleccionar mediante talleres con los especialistas designados, así como el empleo de *chats* y foro-debates en el aula virtual de salud y con el uso de dispositivos móviles, los protocolos de bioseguridad a tener en cuenta durante las decisiones diagnósticas basadas en las clínicas patológicas, epidemiológicas y radiológicas, pero desde un enfoque de bioseguridad.
 - Aplicar en las guardias médicas y los pases de visitas los protocolos de bioseguridad que han aprendido durante el componente académico.
 - Registrar las experiencias que va adquiriendo en su formación en bioseguridad durante las reuniones clínico-patológicas, epidemiológicas y radiológicas en las que participó.

Acción 3. Evaluar el estado de la formación en bioseguridad alcanzado por los estudiantes de tercer año de medicina sobre la base de la enseñanza profesional combinada recibida

Los estudiantes, de manera conjunta con el interno, el residente de Medicina Interna y el docente, deberán indagar y valorar las evidencias del proceso de contextualización y sistematización de la formación en bioseguridad que alcanzan los primeros y emitir los juicios valorativos. Esta etapa favorece la evaluación,

autoevaluación y coevaluación estudiantil, que permiten la retroalimentación del proceso de formación en bioseguridad.

Para lograr lo anterior, se tendrán en consideración las recomendaciones siguientes:

- Autoevaluación y coevaluación de cada estudiante y entre ellos.
- Desarrollo de la heteroevaluación que emite el docente a cada estudiante.

Los aciertos y desaciertos que se detecten mediante la evaluación, permitirán perfeccionar las acciones de la metodología para próximos períodos formativos.

En la tabla 2 se muestra una comparación del estado de la variable dependiente entre ambos como efecto logrado con la aplicación de la metodología.

Tabla 2 - Comparación del estado de la formación en bioseguridad demostrada por los estudiantes del grupo de control y de experimento (julio de 2024)

| Formación en bioseguridad | Grupo experimento (Grupo 4) | | Grupo control (Grupo 2) | | Total |
|---------------------------|-----------------------------|-------|-------------------------|-------|-------|
| | Cant. | % | Cant. | % | |
| Excelente | 6 | 4,0 | 1 | 5,0 | 7 |
| Muy Bueno | 11 | 39,0 | 4 | 15,0 | 15 |
| Bueno | 7 | 25,0 | 5 | 19,0 | 12 |
| Regular | 3 | 11,0 | 13 | 50,0 | 16 |
| Deficiente | 1 | 21,0 | 3 | 11,0 | 4 |
| Total | 28 | 100,0 | 26 | 100,0 | 54 |

Nota: NC: 95 %, grado de confiabilidad $\alpha = 0,05$, p -valor = $0,001 < \alpha$: se acepta a H_1 .

El resultado de la prueba estadística pudo constatar, con un nivel de confianza del 95 %, que las diferencias son estadísticamente significativas ($p = 0,001 < 0,05$). Se reconoce que los resultados de la formación en bioseguridad demostrada por los estudiantes del grupo de experimento en los cuales se aplicó la metodología, fueron

mejores que los del grupo de control, lo cual permite constatar su validez en el período lectivo de enero de 2024 a julio de 2024.

Discusión

Herrera⁽¹⁰⁾ plantea el uso de la tecnología móvil en entornos de aprendizaje (conocida también como *mobile, blended learning* o, comúnmente, como *m-Learning*), de la que desde ya hace varios años se vienen haciendo ejercicios de investigación al respecto. Los dispositivos móviles son considerados un recurso adicional de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en el ambiente virtual, donde se busca que el alumno continúe siendo el principal constructor de su conocimiento, y los dispositivos móviles un recurso adicional a los que le ofrece su ambiente virtual.

Se sistematizan los criterios de *Herrera*,⁽¹⁰⁾ con los que se coincide en reconocer que el avance constante que tiene la tecnología digital móvil es una invitación para que los docentes universitarios, desde el trabajo científico-metodológico, implementen métodos de enseñanza combinada (que integren las modalidades de enseñanza presencial y virtual).

Juca y otros⁽¹¹⁾ plantean que las tecnologías de la información y la comunicación han ganado espacio a un ritmo acelerado en la educación. Han revolucionado la forma de transmitir los conocimientos y se han tenido que hacer transformaciones significativas alineadas a los avances tecnológicos. Universidades de todo el mundo^(12,13,14,15,16,17,18) introducen nuevos paradigmas en su gestión educativa, ejemplo de ello lo constituyen los entornos virtuales de aprendizaje como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. De ahí que el presente estudio coincide y da respuesta a estas exigencias contemporáneas de la enseñanza-aprendizaje en el contexto de la educación médica en Cuba y el extranjero.

Hoy en día las ciencias de la educación médica han dado un giro hermenéutico debido al período pospandemia, el cual revolucionó formas de vida y, por ende, los enfoques y estilos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, tanto en pregrado como en posgrado. Por ello, la metodología que se propone contribuye a dar respuesta a los nuevos estilos de enseñanza con el uso de la tecnología digital, en este caso la combinada, lo que coincide con los estudios realizados sobre la enseñanza combinada basada en aula invertida.^(12,13,14,15,16)

De ahí que la metodología para formar en bioseguridad a estudiantes de medicina

requiere de resignificar sus métodos y estilos convencionales, en función de asumir un enfoque contemporáneo actual basado en la enseñanza profesional combinada.

De este modo, en la actualidad las instituciones formadoras de profesionales de la salud se enfrascan en mejorar los métodos y estilos de enseñanza-aprendizaje, que permitan combinar modalidades de enseñanza-aprendizaje virtual y presencial con un enfoque didáctico profesional, en función de elevar la calidad de la formación en bioseguridad del estudiante de medicina en consonancia con las exigencias y los retos actuales que imponen las entidades de salud pública. Lo anterior presupone la necesidad de concebir la metodología de la enseñanza de la Medicina Interna basada en la enseñanza profesional combinada (*b-Professional Teaching*), es decir, que combinen las modalidades presenciales y virtuales.

Moll⁽¹²⁾ y Sánchez y otros⁽¹³⁾ consideran que la enseñanza-aprendizaje combinada podría definirse como la combinación entre la enseñanza presencial y la no presencial a través de la tecnología digital. Es lo que se podría considerar como un aprendizaje mixto, donde la presencia del docente en el aula se combina con el aprendizaje fuera de esta, a través del uso de las nuevas tecnologías; por ejemplo, aplicaciones móviles o aulas virtuales como Moodle. De hecho, dentro de este tipo de aprendizaje electrónico estaría el modelo pedagógico denominado *Flipped Classroom*, también llamado aula invertida o clase al revés.

En consonancia con estos estudios, se interpreta la enseñanza profesional combinada (*b-Professional Teaching*) como el proceso de transmisión de contenidos sobre bioseguridad a los estudiantes de medicina durante la realización de un sistema de tareas y/o proyectos en una dinámica espacial y temporal definida mediante la combinación de espacios de enseñanza presencial y virtual, que integran a las formas de organización de la docencia médica y las formas (tipologías) de educación en el trabajo con el uso de recursos humanos y digitales (dispositivos móviles, aulas virtuales, recursos educativos) e insumos requeridos.

Esta investigación coincide con estudios realizados por autores que abordan la bioseguridad.

Se coincide con Ferrarotti y Jane⁽¹⁷⁾ al reconocer que la bioseguridad se debe incorporar como una asignatura de la disciplina de Medicina General Integral, debido a su importancia en la función atencional del Médico General.

Otro punto de contacto del estudio radica en las concepciones didácticas y metodológicas de la formación en bioseguridad que se trabaja en la Universidad Autónoma de Barcelona UAB,⁽¹⁸⁾ con la diferencia de que en esta investigación se aborda desde la enseñanza problémica combinada.

También este estudio reconoce el uso del Manual de Bioseguridad,^(5,19) pero con la diferencia de aplicar el principio de la asequibilidad curricular⁽⁴⁾ que se establece en la educación médica cubana para un estudiante de medicina.

Se coincide además con los estudios realizados sobre la transformación digital⁽²⁰⁾ y se concluye que la metodología propuesta expresa como novedad científica el uso de estilos electrónicos de enseñanza combinada, que integra lo presencial y lo virtual desde la unidad entre el componente académico, laboral e investigativo, aspecto que enriquece las vías para la formación en bioseguridad del estudiante de medicina en consonancia con los retos contemporáneos de la educación médica.^(1,2,3,4,21,22)

Durante la investigación no se presentaron limitaciones o sesgos a señalar.

Se concluye que la metodología de enseñanza profesional combinada que se propone (*b-Professional Teaching*) constituye un enfoque contemporáneo actual que contribuye a la formación en bioseguridad del estudiante de medicina, mediante la integración del componente académico, con el laboral e investigativo desde la integración entre las modalidades de enseñanza presencial con la virtual con carácter flexible y contextualizado.

Referencias bibliográficas

1. Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Vice ministerio de docencia e investigaciones. Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Comisión Nacional de la Carrera de Medicina. Plan de Estudio "E". La Habana; 2020 [acceso 30/07/2024]. Disponible en: <http://www.instituciones.sld.cu>
2. De Moya Luna A, Leal Rosales V, Asanza Lescaille L. Estrategia pedagógica para la formación ética de los estudiantes de Medicina. *Maestro y Sociedad*. 2022 [acceso 30/07/2024];19(3). Disponible en: <http://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/scielo.php/MyS/oais>
3. Cedeño-Díaz Z, Fuentes González HC, Deroncelé-Acosta Á. Dinámica interactiva del autodesarrollo personal-profesional en la formación Socio humanista del estudiante de medicina. *Educ. Méd. Super*. 2021 [acceso 23/07/2024];35(3):e2313. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412021000300015&lng=es

4. Salas Perea RS, Salas Mainegra L, Salas Mainegra A. Las competencias y la educación médica cubana. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2022 [acceso 30/07/2024]. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/lascompetencias-y-la-educacion-medica-cubana>
5. Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Programa Nacional de Seguridad Biológica para instituciones de salud. La Habana; 2001 [acceso 30/07/2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubaysalud/pcs-2021/pcs211k.pdf>
6. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio MdP. Metodología de la investigación. 5 ed. México: Edamsa Impresiones S.A. de C.V.; 2014 [acceso 07/07/2024]. Disponible en: http://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
7. Gamarra Astuhuaman G, Pujay Cristóbal OE, Ventura Janampa M. Aplicación de las pruebas estadísticas de Wilcoxon y Mann-Whitney con SPSS. CTSCAFE. 2020 [acceso 24/07/2024];2(4):15. Disponible en: <https://ctscafe.pe/index.php/ctscafe/article/view/51>
8. Bautista Díaz ML, Victoria Rodríguez E, Vargas Estrella LB, Hernández Chamosa C. Pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas: su clasificación, objetivos y características. Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2020 [acceso 28/10/2022];9(17):78-81. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/issue/archive>
9. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil; 2013 Oct [acceso 22/04/2023]. Disponible en: <http://repositorio.mederi.com.co/bitstream/handle/123456789/386/DeclaracionHelsinki-2013-Esp.pdf?sequence=1>
10. Herrera EE. Implementación de herramienta m-learning para el aprendizaje de adición de números enteros en tiempos de pandemia. Revista Universidad y Sociedad. 2021;13(6):99-108. DOI: <https://orcid.org/0000-0001-9733-7811>
11. Juca F, Carrión J, Juca A. B-learning y Moodle como estrategia en la educación universitaria. Revista Conrado. 2020 [acceso 22/08/2023];16(76):215-20. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500215&lng=es&tng=es

12. Moll S. Tipos de aprendizajes electrónicos para aplicar dentro y fuera del aula: eLearning, bLearning, mLearning y uLearning. Educación 3.0. 2021 [acceso 22/08/2023]. Disponible en: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/tipos-de-aprendizajes-electronicos>
13. Sánchez E, Sánchez J, Ruiz J. Percepción del alumnado universitario respecto al modelo pedagógico de clase invertida. magis, Revista Internacional de Investigación en Educación. 2018;11(23):151-68. DOI: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.m11-23.paur>
14. Soriano-Moreno AN, Romero-Robles MA, Pérez-Fernández J, Muñoz del Carpio-Toia A, Toro-Huamanchumo CJ. Estudiantes de medicina como impulsores de la educación médica: el caso de la Sociedad Científica Médico Estudiantil Peruana. Rev Haban Cienc Méd. 2021 [acceso 05/01/2024];20(1). Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3155>
15. Van Der Rijst R, Guo P, Admiraal W. Student Engagement in Hybrid Approaches to Teaching in Higher Education. Rev Inv Educ. 2023;41(2):315-36. DOI: <https://doi.org/10.6018/rie.562521>
16. Del Arco Bravo I, Flores AO, Silva P. El desarrollo del modelo flipped classroom en la universidad: impacto de su implementación desde la voz del estudiantado. Rev Inv Educ. 2019;37(2):451-69. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.2.327831>
17. Ferrarotti NF, Jarne AR. La Bioseguridad ¿Una asignatura académica pendiente?, una revisión en tiempos de COVID. Revista Argentina de Ciencia y Tecnología. 2021 [acceso 26/01/2023];1(7). Disponible en: <http://revistas.untref.edu.ar/index.php/innova/article/view/1111/919>
18. Universidad Autónoma de Barcelona UAB. Formación en Bioseguridad; 2022 [acceso 26/01/2023]. Disponible en: <https://www.uab.cat/web/formación-en-bioseguridad-1345767064843.html>
19. Butler M, Payano R, Calderón K, Mosquera S, Pacheco M. Manual de Bioseguridad; 2022 [acceso 26/01/2023]. Disponible en: <https://medicina.pucmm.edu.do/wp-content/uploads/sites/5/2020/08/Manual-Bioseguridad.pdf>
20. Delgado Ramos A, Vidal Ledo MJ, Rodríguez Díaz A, Barthelemy Aguilar K, Torres Ávila T. Salud y Transformación Digital. Educ. Méd. Sup. 2022 [acceso 12/12/2023];36(2). Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/3442/1349>

21. Silva Velasco E, López Aballe M, Odou Cobián JR. Procedimientos didácticos y organizativos para la formación clínica de los estudiantes de medicina. Revista Luz. 2023 [acceso 26/03/2023];22(1):4-14. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1814151X2023000100004&lng=es&tlng=es
22. Valcárcel N, Antuan A. Epistemología de las ciencias de la educación médica: sistematización cubana. Ciencias Médicas; 2021 [acceso 25/072023]. Disponible en: <http://bsvcuba.sld.cu/libro/epistemologia-de-las-ciencias-de-la-educacion-medica-sistematizacion-cubana-2/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Dalila Chacón Bonet, Luis Aníbal Alonso Betancourt y Pedro Augusto Díaz Rojas.

Investigación: Dalila Chacón Bonet, Luis Aníbal Alonso Betancourt y Pedro Augusto Díaz Rojas.

Metodología: Dalila Chacón Bonet, Luis Aníbal Alonso Betancourt y Pedro Augusto Díaz Rojas.

Curación de contenidos y datos: George Augusto Velázquez Zúñiga.

Análisis formal de los datos: Verónica Aleyda Velázquez González.

Visualización: Verónica Aleyda Velázquez González.

Redacción-borrador original: Verónica Aleyda Velázquez González.

Redacción-revisión y edición: Verónica Aleyda Velázquez González.