

***Método para la formación en Bioseguridad en estudiantes del ciclo básico de la carrera de Medicina***

***Method for the training in Biosecurity of students of the basic course of the major Medicine***

***Método de formação em Biossegurança em alunos do ciclo básico da carreira de Medicina***

<sup>1</sup>Dalila Chacón-Bonet\*

<sup>2</sup>Luis Aníbal Alonso-Betancourt

<sup>3</sup>Pedro Augusto Díaz-Rojas

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4634-7195>

<sup>2</sup>Universidad de Holguín, Cuba. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0989-746X>

<sup>3</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4897-363X>

\*Autor para la correspondencia: [dalilahlg@infomed.sld.cu](mailto:dalilahlg@infomed.sld.cu)

**Resumen**

El presente artículo propone un método para la formación en Bioseguridad en los estudiantes de Medicina en el ciclo básico, el cual expresa como novedad científica el establecimiento de una dinámica de formación que integra las formas de organización de la docencia médica superior (conferencias especializadas, seminarios, talleres) con las de la educación en el trabajo: guardia médica, pase de visita y la consulta, mediadas por el uso de la investigación. Se fundamenta el estudio desde el punto de vista teórico en el modelo de formación del médico cubano. Se realizó un estudio observacional directo en el terreno de tipo pre-experimental basada en un estudio de corte transversal, empleando como métodos el análisis, síntesis, inducción – deducción, revisión de la literatura científica nacional y extranjera, la observación, el pre-experimento pedagógico y la prueba chi-cuadrado a un 95,0% de confiabilidad. La población y muestra estuvo conformada por estudiantes del ciclo básico de la carrera de Medicina en Holguín, Cuba. Se concluye el estudio planteando que la introducción del método contribuye a mejorar la formación en Bioseguridad en los estudiantes de Medicina durante el cumplimiento de sus funciones en las entidades de salud pública.

**Palabras clave:** Medicina; bioseguridad; formación; método; estudiante

**Resumo**

Este artigo propõe um método de formação em Biossegurança em estudantes de Medicina do ciclo básico, que expressa como novidade científica o estabelecimento de uma dinâmica de formação que integre as formas de organização do ensino médico superior (conferências especializadas, seminários, workshops) com as de ensino. No trabalho: plantão médico, nas visitas médicas e consulta, mediado pelo uso da pesquisa. O estudo baseia-se do ponto de vista teórico no modelo de formação do médico cubano. Foi realizado um estudo observacional direto no campo do tipo pré-

**Abstract**

The present article proposes a method for the training in Biosecurity of medical students in the basic course, whose scientific novelty is the implementation of a training dynamics that integrates the organizational methods of higher medical education (specialized conferences, seminars, workshops) with those of work education (medical guard, rounds and visits). The study is based on the theoretical point of view of the Cuban doctor training model. A direct, observational study in the field, of pre-experimental type, based on a cross-sectional study, using methods such as analysis, synthesis, induction- deduction, national and foreign scientific literature review, observation, pedagogical pre-experiment and the chi-squared test at a 95,0% confidence, was carried out. The population and sample were composed of students of the basic course of the major Medicine in Holguín, Cuba. The study is concluded by expressing that the implementation of the method contributes to improving the training in Biosecurity of medical students during the fulfillment of their duties at the public health care facilities.

**Key words:** Medicine; biosecurity; training; method; student

*Método para la formación en Bioseguridad en estudiantes del ciclo básico de la carrera de Medicina/Method for the training in Biosecurity of students of the basic course of the major Medicine/Método de formação em Biossegurança em alunos do ciclo básico da carreira de Medicina*

experimental baseado em um estudo transversal, utilizando como métodos análise, síntese, indução-dedução, revisão de literatura científica nacional e estrangeira, observação, pré-experimento pedagógico e o teste qui-quadrado com 95,0% de confiabilidade. A pesquisa foi realizada com estudantes do ciclo básico da carreira de Medicina em Holguín, Cuba. O estudo comprovou que a introdução do método contribui para melhorar a formação em Biossegurança dos estudantes de Medicina durante o exercício das suas funções em entidades públicas de saúde.

**Palabras clave:** Medicina; biossegurança; formação; método; estudante

## **Introducción**

La Universidad Médica Cubana, consecuente con las exigencias y 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, buscando una mejor integración básico – clínica 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; transformaciones concretadas en el llamado Plan E (MINSAP, 2019) de los estudios médicos.

Cañizares, Sarasa y Morales (2018) plantean que “En el ámbito de la educación médica cubana, su propio desarrollo como ciencia de la educación depende estrechamente del desarrollo de sus didácticas particulares en los distintos ciclos de las carreras; situación a la que se debe prestar la mayor atención, porque de ella depende en última instancia la calidad de la formación médica y de los servicios prestados a la población”. (p.4)

En el Programa Nacional sobre Bioseguridad que establece el MINSAP (2001) se establece en la función 6.1.12 la referida a “garantizar la formación sobre Bioseguridad en los estudiantes de Medicina...” (p.12)

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.

Es por ello que 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 desde el ciclo básico y clínico.

La observación directa en el terreno realizada a los desempeños de los estudiantes de la carrera de Medicina del ciclo básico durante la docencia que reciben y las actividades de educación en el trabajo ha permitido identificar las siguientes dificultades:

- Limitados conocimientos sobre bioseguridad
- Insuficiente aplicación de protocolos y normas de bioseguridad durante las pesquisas, guardias médicas, procedimientos de enfermería y ayudantías que realizan para contribuir a resolver problemas de salud.
- Limitada formación de valores que singularizan el cumplimiento de las normas y protocolos sobre Bioseguridad.

El análisis de la literatura científica nacional y extranjera respecto al tema, permitió valorar los estudios realizados por: Salas y Salas (2017), Solís (2017), Chi, Hernández y Difour (2018), Cañizares y Morales (2018), Milán, et. al. (2020), Cintero, Alonso y Cruz (2021), Díaz (2021), Ferrarotti y Jarne (2021), Valcárcel y Díaz (2021), Salas, Salas y Salas (2022), Butler et.al. (2022), UAB (2022).

En todas estas obras se aprecia la existencia de modelos, métodos epidemiológicos, estrategias y métodos de formación de estudiantes de Medicina basados en la enseñanza – aprendizaje, el ciclo básico y en competencias, denotándose la ausencia de estudios dirigidos a la formación en Bioseguridad en los estudiantes de Medicina en el ciclo básico.

Es por ello que resultó pertinente investigar el siguiente problema científico: ¿cómo contribuir a la formación en bioseguridad en los estudiantes de la carrera de Medicina del ciclo básico?

El trabajo tiene como objetivo: proponer un método para la formación en Bioseguridad en los estudiantes del ciclo básico de la carrera de Medicina.

### **Materiales y métodos**

El tipo de investigación (estudio) realizado es observacional, cuantitativo de tipo pre-experimental. El experimento de tipo pre-experimental realiza estudio en un mismo grupo poblacional, antes y después de realizar una determinada acción. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.8)

La variable independiente se expresa en el método para la formación en Bioseguridad en estudiantes de Medicina en el ciclo básico, mientras que la variable dependiente es la formación en Bioseguridad del estudiante de Medicina.

Se emplearon los siguientes métodos científicos: análisis, síntesis, revisión de documentos, enfoque de sistema que permitieron la elaboración del método, así como la observación directa en el terreno para valorar el estado de la formación en bioseguridad en estudiantes de Medicina una vez aplicado

*Método para la formación en Bioseguridad en estudiantes del ciclo básico de la carrera de Medicina/Method for the training in Biosecurity of students of the basic course of the major Medicine/Método de formação em Biossegurança em alunos do ciclo básico da carreira de Medicina*

el método, acompañado del estadígrafo Chi-cuadrado a un 95,0% de confianza para considerar si los resultados son estadísticamente significativos cuando  $p < 0,05$  para constatar la hipótesis de la investigación.

La población para esta investigación está conformada por 100 estudiantes de segundo año de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. El tipo de muestreo es aleatorio simple, asumiendo por recomendación estadística el 15,0% del volumen de la población.

## **Resultados y discusión**

En República Dominicana, para ingresar al Ciclo de Ciencias Médicas Clínicas es mandatorio la asistencia al taller Manejo de Accidentes de Riesgo Biológico. En caso de obtener un grado Insatisfactorio en la evaluación posttaller, tiene que volver a tomar la evaluación. De lo contrario, el estudiante no será promovido al siguiente ciclo. (Butler, et.al., 2022, p.15)

En Argentina, en estudio realizado por Ferroti y Jarne (2021) en nueve Universidades de Argentina asocia que el insuficiente abordaje de la bioseguridad a nivel de formación de grado en las disciplinas biomédicas podría contribuir a explicar los elevados accidentes biológicos registrados; lo que revela la importancia de formar en el futuro profesional una conducta en bioseguridad en función de la calidad de su desempeño profesional y de los servicios de salud.

En España, en la Universidad de Barcelona (UAB, 2022) la formación en Bioseguridad para estudiantes de Medicina es facilitada y requerida tanto en el momento de la incorporación a la organización (inicial) como de forma continua, con el fin de garantizar las mejoras constantes de las capacidades individuales.

Cuba, a diferencia de los países antes mencionado, con la llegada del virus SARS Cov 2 en el año 2020 implementa por la Dirección Nacional de Docencia Médica, una serie de medidas e indicaciones dirigidas a capacitar en Bioseguridad, de forma escalonada, a profesionales, técnicos, trabajadores en general y estudiantes del Sistema Nacional de Salud. (Díaz, 2021, p.13)

A pesar de reconocerse el valor de estas propuestas, al profundizar en estas se identifica que es insuficiente el estudio sobre la formación en Bioseguridad en estudiantes de Medicina sustentado en el modelo formativo del médico cubano según Salas y Salas (2017) quienes consideran que:

Para formar un buen médico es imprescindible que los directivos, profesores y docentes dominen los aspectos esenciales de la Pedagogía, así como los fundamentos y principios de la educación médica contemporánea (...) formar a los estudiantes sin teorías éticas y valores humanos, no puede concebirse en la educación médica actual. (p.29)

Salas y Salas (2017) en el modelo de formación del médico cubano, privilegian y reconocen la necesidad del reforzamiento de las cualidades, los valores que se deben desarrollar en el estudiante de Medicina como condición esencial para lograr su formación integral, aspecto que es atendido como pilar básico para la formación en Bioseguridad en estudiantes.

Otro referente que se asume como parte del modelo de formación del médico cubano, lo constituye las tendencias de su formación según Salas y Salas (2017), ellas son las siguientes:

- Se debe realizar una mayor integración de contenidos básicos, clínicos y sociales
- El aprendizaje estará basado en problemas, con enfoque científico y combinando el trabajo clínico en los servicios de salud con la simulación
- Se debe desarrollar en los educandos pensamiento científico, crítico, creativo e independiente
- Se desarrollarán las técnicas de búsqueda y crítica de la información con el uso de las TICs
- El sistema evaluativo se centrará en la valoración de los objetivos educacionales, a través de las competencias profesionales. (p.25)

Unido a estas tendencias, se asume además en el modelo de formación del médico cubano según Salas y Salas (2017), los siguientes principios rectores que constituyen bases teóricas de la investigación, ellos son:

Integración docente, atencional e investigativa en un sistema estatal único de salud, carácter científico del proceso docente educativo, enfoque sistémico de las categorías didácticas en el proceso formativo, vínculo de la teoría con la práctica, que se concreta en la combinación del estudio con el trabajo, la unidad de lo concreto y lo abstracto, asequibilidad de los currículos, solidez de los conocimientos, carácter consciente e independiente de los educandos y vinculación de lo individual con lo colectivo. (p.30)

Se requiere formar un médico a partir de una dinámica de formación en bioseguridad que integre la docencia médica que recibe con la educación en el trabajo y el trabajo de investigación que realizan, lo cual es expresión del vínculo de la teoría con la práctica. Por otro lado, se requiere un currículo que sea integral, flexible y contextualizado, es decir, que integre los niveles de atención primaria, secundaria y terciaria estructurados a nivel nacional, provincial y municipal sobre la base de la sectorización.

Debe potenciarse en el proceso formativo del estudiante de Medicina el desarrollo de la solidez no solo de los conocimientos, sino también de sus habilidades para la docencia, la asistencia y la

investigación en las que apliquen los contenidos asociados a la bioseguridad en la solución de problemas de salud.

Salas y Salas (2022) consideran que:

El actual modelo de la educación médica cubana, promueve la construcción y fortalecimiento de valores, principios, conocimientos y prácticas científicas y sociales pertinentes con los sujetos que intervienen, integrando las diferentes disciplinas de conocimiento, potenciando la cualidad de crear, analizar, discutir, criticar científicamente y dar respuesta a las demandas y necesidades sociales. De ahí que las universidades de ciencias médicas hayan desplazado el centro de su enseñanza hacia la educación en el trabajo y la atención primaria en salud. (p.67)

Se comparte este criterio ya que tradicionalmente el modelo de formación del médico cubano se centraba en un proceso muy instruccional, en el cual se privilegiaban los conocimientos y las habilidades para la función asistencial, sin profundizar en su integración con el contenido sobre bioseguridad que debe aplicar durante el cumplimiento de esta función.

A partir de los argumentos anteriormente expresados, se presenta a continuación el método que se propone para la formación en bioseguridad en estudiantes del ciclo básico de Medicina.

El método que se aporta expresa la forma, la lógica, vía o camino a seguir para la formación en Bioseguridad en los estudiantes de Medicina a partir de integrar el componente académico, laboral e investigativo de la carrera de Medicina, fundamenta los siguientes rasgos:

- Reconoce las potencialidades educativas del contenido que aprende el estudiante durante la docencia médica para el tratamiento al contenido sobre bioseguridad que deben aplicar durante el cumplimiento de las funciones del Médico General.
- Reconoce las potencialidades educativas de la aplicación de normas y protocolos sobre bioseguridad durante la aplicación de métodos clínicos, epidemiológicos, docentes, educativos y de investigación por parte del estudiante en la educación en el trabajo.
- Pondera una lógica de tratamiento a la formación en bioseguridad del estudiante de Medicina durante el componente académico, laboral e investigativo, a partir de tener en cuenta la combinación de acciones de carácter instructivo, educativo y desarrollador tomando como objeto de análisis al contenido sobre bioseguridad que caracterizan al Médico General.
- Sistematiza el uso de métodos problémicos basados en la relación entre la apropiación del contenido sobre bioseguridad y su aplicación en la solución de problemas de salud a los que se enfrenta el estudiante en el ciclo básico.

El aspecto externo del método se expresa en las relaciones que adopta el proceso de formación del estudiante de Medicina entre los docentes, tutores, pacientes, familiares y miembros de la comunidad en los cuales se potencia mediante el trabajo en equipos, de manera autónoma, flexible y contextualizada la apropiación y aplicación de contenidos sobre bioseguridad mediante la integración del componente académico, laboral e investigativo.

La estructura interna se revela en la singularidad de su sistema de procedimientos que hacen posible que el estudiante de Medicina se apropie y aplique contenidos de bioseguridad mediante el establecimiento de una dinámica que armoniza y combina los métodos clínicos, epidemiológicos, docentes-educativos, investigativos y de dirección que aplica durante la educación el trabajo con los protocolos y normas de bioseguridad requeridos para resolver problemas de salud.

El método está estructurado en tres procedimientos, ellos son los siguientes:

- Procedimiento de formación en bioseguridad durante la docencia médica

Este procedimiento toma como eje articulador curricular a la tarea tareas para la solución de problemas de salud basados en la aplicación de normas de Bioseguridad.

La tarea debe tener en cuenta: Problema de salud a resolver, objetivo, contenidos de Bioseguridad en integración con el método clínico y epidemiológico requerido para su solución, situaciones problemáticas de aprendizaje a realizar y los criterios a considerar para la evaluación.

En las situaciones problemáticas de aprendizaje se establecen según el grado de complejidad del problema y de los contenidos de Bioseguridad, las actividades docentes durante las conferencias, clases prácticas, seminarios y talleres en vinculación con la asistencia médica e investigación, precisando los lapsos de tiempo de duración, es decir, para cada clase, qué tareas va a realizar el estudiante para resolver el problema aplicando los contenidos de Bioseguridad y basado en la unidad entre lo instructivo, lo educativo y el crecimiento profesional.

Se diseñarán tantas tareas como sean necesarias que contribuyan a que el estudiante de Medicina aplique el contenido de Bioseguridad durante las acciones de promoción, prevención y demás acciones que realiza en la docencia de la diversidad disciplinar de la carrera que recibe,

- Procedimiento de diseño de tareas y proyectos para la formación en bioseguridad durante la educación en el trabajo.

Este procedimiento se basa en el diseño e implementación de proyectos de Bioseguridad para la solución de problemas de salud durante las acciones de educación en el trabajo y el uso de métodos investigativos.

Para el diseño de los proyectos se recomiendan las acciones conjuntas siguientes:

*Método para la formación en Bioseguridad en estudiantes del ciclo básico de la carrera de Medicina/Method for the training in Biosecurity of students of the basic course of the major Medicine/Método de formação em Biossegurança em alunos do ciclo básico da carreira de Medicina*

- *Determinar el problema de salud:* se declaran aquellos problemas de salud a los que se enfrentarán los estudiantes de Medicina durante la educación en el trabajo y la investigación.
- *Formular el objetivo:* se establece el objetivo o los objetivos del proyecto.
- *Establecimiento de los contenidos de Bioseguridad objeto de aprendizaje:* Se especifican y seleccionan aquellos contenidos Bioseguridad con las acciones de educación en el trabajo que realizan los estudiantes de Medicina basados en la integración con los métodos clínicos, epidemiológicos e investigativos.
- *Tareas asociadas a la aplicación de las normas y protocolos de bioseguridad requeridos para resolver problemas de salud:*

Se determinan y planifican mediante el trabajo en equipos las tareas profesionales para la solución del problema de salud; en ellas, los estudiantes de Medicina en la educación en el trabajo aplicarán las normas de Bioseguridad que aprendieron en el primer procedimiento (desde el componente académico).

Procedimiento de implementación de tareas y proyectos para la solución de problemas de salud mediante la aplicación de normas de Bioseguridad

Para realizar este procedimiento se recomienda al estudiante de Medicina realizar las acciones siguientes:

1. Aplicar las bases teóricas y normas de la Bioseguridad durante la promoción y prevención de salud de la comunidad.
2. Aplicar las normas de Bioseguridad desde el método epidemiológico para resolver problemas de salud de la comunidad.
3. Aplicar las normas de Bioseguridad desde el método clínico que emplea para resolver problemas de salud de la comunidad.
4. Aplicar las normas de Bioseguridad desde el método investigativo para resolver problemas de salud de la comunidad.
5. Generar mediante la investigación alternativas innovadoras de solución a las normas de Bioseguridad en la solución de problemas no predeterminados durante su aplicación en la educación en el trabajo.
6. Introducir las alternativas innovadoras de solución a los problemas de salud mediante la aplicación de las normas de Bioseguridad.
7. Utilizar las TICs que promueva el carácter interactivo de la apropiación de contenidos de la



Bioseguridad mediante el uso de foros de discusión, aulas virtuales, entornos virtuales de aprendizaje, videoconferencias, chats, entre otros.

8. Valorar mediante talleres, los logros y las dificultades existentes en la formación en Bioseguridad en los estudiantes de Medicina.
9. Desarrollar la evaluación, autoevaluación y coevaluación durante los actos evaluativos de la formación en Bioseguridad en el estudiante de Medicina.
- Procedimiento de evaluación del estado de la formación en Bioseguridad que demuestran los estudiantes de Medicina.

Una vez realizadas las tareas y/o los proyectos se procede a evaluar el resultado que alcanzan los estudiantes en la formación en Bioseguridad.

En la evaluación se deben precisar cómo se logran transformaciones en los conocimientos, habilidades, así como en los valores asociados a las normas y protocolos de bioseguridad que aplica el estudiante de Medicina durante la solución del problema de salud.

Durante la evaluación se deben tener en cuenta, entre otros aspectos, los siguientes: Autenticidad e imparcialidad del acto evaluativo, atención a la complejidad cognitiva y afectiva del contenido de Bioseguridad, tratamiento al significado y sentido del contenido que se evalúa, interpretación dialógica – reflexiva durante el acto evaluativo, impactos esperados en la solución del problema de salud, así como la atención a la autoevaluación y coevaluación estudiantil.

Sobre esta base el docente realizará una comparación del diagnóstico actual del estudiante con respecto al diagnóstico detectado en la primera acción del procedimiento y analizará el desarrollo de la formación en Bioestadística alcanzado como resultado de las acciones instructivas y educativas llevadas a cabo en los procedimientos anteriores.

El método se aplicó mediante un pre-experimento pedagógico realizado en una muestra de 100 estudiantes de Medicina, cuyo resultado más significativo se muestra a continuación.

Para el diagnóstico se proponen los siguientes indicadores:

- Formación en Bioseguridad muy buena cuando el estudiante: demuestra conocimientos, habilidades y valores para aplicar las normas de Bioseguridad en la solución de problemas de salud.
- Formación en Bioseguridad buena cuando el estudiante: demuestra conocimientos, habilidades y algunas dificultades en los valores para aplicar las normas de Bioseguridad en la solución de problemas de salud

*Método para la formación en Bioseguridad en estudiantes del ciclo básico de la carrera de Medicina/Method for the training in Biosecurity of students of the basic course of the major Medicine/Método de formação em Biossegurança em alunos do ciclo básico da carreira de Medicina*

- Formación en Bioseguridad regular cuando el estudiante: demuestra conocimientos y dificultades en las habilidades y los valores para aplicar las normas de Bioseguridad en la solución de problemas de salud.
- Formación en Bioseguridad deficiente cuando el estudiante no alcanza la categoría regular.

Lo anterior se llevó a cabo mediante la observación a los desempeños de los estudiantes durante la educación en el trabajo.

Se observó el desempeño de los estudiantes antes y después de aplicado el procedimiento durante la educación en el trabajo. En la siguiente tabla se muestra el resultado obtenido:

**Tabla 1. Comparación del estado de la formación en Bioseguridad de los estudiantes de Medicina antes y después de aplicado el procedimiento**

Evaluación	Antes		Después	
	Cantidad	Por ciento (%)	Cantidad	Por ciento (%)
Muy Bien (MB)	0	0,0	60	60,0
Bien (B)	10	10,0	25	25,0
Regular (R)	60	60,0	15	15,0
Deficiente (D)	30	30,0	0	0,0
Total	100	100,0	100	100,0

N = 100 Fuente: observación a los desempeños de los estudiantes de Medicina

$p (X^2) = 0,001234$  Se acepta a  $H_1$  Diferencias estadísticamente significativas

Con el objetivo de constatar si las diferencias de los datos mostrados en la tabla 1 fueron significativas, se aplicó la prueba (estadígrafo Chi-cuadrado ( $X^2$ )).

Se trabajó a un 95,0% de confianza recomendado para las ciencias de la educación, asumiendo un grado de confiabilidad de  $\alpha = 0,05$ . Se trazaron las siguientes hipótesis de trabajo siguientes:

Hipótesis de nulidad ( $H_0$ ): La formación en Bioseguridad de los estudiantes de Medicina antes y después de aplicado el procedimiento no es significativa.

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): La formación en Bioseguridad en los estudiantes de Medicina después de aplicado el procedimiento logra diferencias significativas con respecto a su estado inicial (antes de ser aplicado).

Se aplicó la siguiente condición estadística:

- Si el valor de la probabilidad obtenida ( $X^2$ ) es menor que el grado de confiabilidad asumido ( $\alpha$ ), es decir, se cumple que:  $p (X^2) \leq \alpha$ , entonces se acepta a  $H_1$  y se rechaza a  $H_0$ .

- Si el valor de la probabilidad obtenida ( $X^2$ ) es mayor que el grado de confiabilidad asumido ( $\alpha$ ), es decir, se cumple que:  $p(X^2) > \alpha$ , entonces se acepta a  $H_0$  y se rechaza a  $H_1$ .

Al aplicar la prueba estadística con el uso del Excel se obtuvo un valor probabilístico de  $p(X^2) = 0,001234$ , el cual está por debajo del grado de confiabilidad asumido que es de 0,05, es decir:  $p(X^2) = 0,00235 < 0,05$ ; por lo que se acepta a  $H_1$  y se rechaza a  $H_0$ .

Este resultado demuestra que las diferencias de los datos obtenidos en la tabla 1 son significativas, es decir, se infiere que con la aplicación del método se logra a un 95,0% de confiabilidad, mejoras significativas en la formación en Bioseguridad que alcanzaron los estudiantes de Medicina en el ciclo básico, aspecto que permite reconocer su posible validez.

### **Conclusiones**

La formación en Bioseguridad de los estudiantes de Medicina del ciclo básico, se fundamenta en el modelo formativo del médico cubano, así como en una dinámica en la que aplica las normas de Bioseguridad durante la aplicación del método clínico, epidemiológico e investigativo para la solución de problemas de salud.

El método para la formación en bioseguridad de los estudiantes de Medicina se fundamenta en la integración del componente académico, laboral e investigativo, desde la unidad entre las acciones instructivas y educativas.

El pre-experimento pedagógico aplicado permitió constatar por medio de la prueba Chi-cuadrado ( $X^2$ ) que, con la aplicación del método, se mejora de manera significativa la formación en bioseguridad de los estudiantes de Medicina en consonancia con las funciones del Médico General que establece el modelo del profesional, quedando probada a un 95,0% de confiabilidad su posible validez y aplicabilidad.

### **Referencias**

- Butler, M., Payano, R., Calderón, K., Mosquera, S y Pacheco M. (2022). *Manual de Bioseguridad*. <https://medicina.pucmm.edu.do/wp-content/uploads/sites/5/2020/08/Manual-Bioseguridad.pdf>
- Cañizares, O., Sarasa, N. y Morales, M. (2018). *Didáctica de las Ciencias Básicas Biomédicas. Un enfoque diferente*. Ciencias Médicas.
- Chi, A., Hernández, Y. y Difour, J. (2018). Modelo de integración básico-clínica para las ciencias básicas biomédicas. *Revista Medimay*, 25(3). <http://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1280/1587>

*Método para la formación en Bioseguridad en estudiantes del ciclo básico de la carrera de Medicina/Method for the training in Biosecurity of students of the basic course of the major Medicine/Método de formação em Biossegurança em alunos do ciclo básico da carreira de Medicina*

Cintero, A. C., Alonso, L. A., Cruz, M. (2021). Sistema de procedimientos para el aprendizaje profesional de la Medicina Natural y Tradicional en estudiantes de Medicina. *Luz*, 20(3), 34-46. <http://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1126>

Díaz, M.M. (2021). Aprendizaje significativo de bioseguridad a través de infografías interactivas. *Revista de Educación Médica Superior* 35(2) <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/download/2736/1187>

Ferrarotti, N.F., Jarne A.R. (2021). La Bioseguridad ¿Una asignatura académica pendiente?, una revisión en tiempos de COVID. *Revista Argentina de Ciencia y Tecnología*. 1(7). <http://revistas.untref.edu.ar/index.php/innova/article/view/1111/919>

Hernández R., Fernández, C. y Batista, P. (2014): *Metodología de la investigación*. (5ta Ed.) México: Edamsa Impresiones S.A. de C.V. [http://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](http://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

Milán, D., García, M., Cabrera, C., Hernández, Y., Rodríguez, Y, Miralles, E. (2020). Perspectiva de profesores y estudiantes de Medicina sobre la implementación de las estrategias curriculares. *Revista de Educación Médica Superior* 34(3). <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2111>

MINSAP Ministerio de Salud Pública (2001). *Programa Nacional de Seguridad Biológica para instituciones de salud*. La Habana.

MINSAP Ministerio de Salud Pública (2019). *Plan de estudios E de la formación del estudiante de Medicina*. Soporte magnético. La Habana.

Salas, R. S. y Salas, A. (2017). *Modelo de formación del médico cubano. Bases teóricas y metodológicas*. Editorial: Ecimed. Ciencias Médicas, La Habana.

Salas, R., Salas, L. y Salas, A. (2022). *Las competencias y la educación médica cubana*. Ciencias Médicas.

Solís, S. (2017). *Modelo de evaluación del desempeño profesional del Especialista en Higiene y Epidemiología*. [Tesis de doctorado, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana]

Universidad Autónoma de Barcelona UAB. (2022). *Formación en Bioseguridad*. <https://www.uab.cat/web/formaci3n-en-bioseguridad-1345767064843.html>

Valcárcel, N. y Díaz, A. A. (2021). *Epistemología de las ciencias de la educación médica: Sistematización cubana*. Ciencias Médicas.

**Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

**Declaración de contribución de autoría**

Dalila Chacón-Bonet: Conceptualización, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Validación, Redacción de original.

Luis Aníbal Alonso-Betancourt: Investigación, Curación de datos, Análisis formal, Supervisión.

Pedro Augusto Díaz-Rojas: Investigación, Adquisición de fondos, Recursos, Visualización.