

## Evaluación de una estrategia de capacitación en bioseguridad

### Evaluation of a biosafety training strategy

Nancy Burguet Lago<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4413-1294>

Ivonne Burguet Lago<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8155-8123>

Lazara de la Caridad Milian Díaz<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5181-0087>

Dayana Vallina García<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0451-651X>

<sup>1</sup>Empresa Laboratorios AICA. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>UEB Laboratorios Liorad- Empresa Laboratorios AICA. La Habana, Cuba.

<sup>4</sup>Universidad de La Habana. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [nburguet@aica.cu](mailto:nburguet@aica.cu)

## RESUMEN

**Introducción:** Los laboratorios de la industria biofarmacéutica donde se manipulen agentes biológicos requieren de un personal capacitado en bioseguridad.

**Objetivo:** Evaluar una estrategia de capacitación en bioseguridad para los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de la Unidad Empresarial de Base Laboratorios Liorad.

**Métodos:** Se seleccionó como población, que coincide con la muestra, los 20 estudiantes insertados en el laboratorio. Se emplearon métodos del nivel teórico como el análisis-documental, la modelación y sistematización. Del nivel empírico se aplicaron los métodos: vivencial, diagnóstico inicial, guía para la revisión documental, la observación y la técnica de satisfacción de ladov. También se empleó la estadística descriptiva. La constatación práctica se realizó a través de la observación y la técnica de ladov. Se identificó como variable dependiente la capacitación en bioseguridad de los estudiantes insertados en el laboratorio, de la cual se derivaron tres dimensiones y nueve indicadores, concluyó con un inventario de problemas y potencialidades.

**Resultados:** La estrategia de capacitación se estructuró en cuatro etapas con sus objetivos. Los métodos empleados facilitaron el diseño y ejecución de la estrategia propuesta. La observación evidenció cambios significativos en los conocimientos adquiridos en bioseguridad en los estudiantes. La técnica de ladov mostró la satisfacción de los estudiantes con la capacitación recibida. Se evidenció la satisfacción de la dirección del Laboratorio con la estrategia propuesta.

**Conclusiones:** La estrategia de capacitación desarrollada, permite mejorar el desempeño profesional en bioseguridad de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de la Unidad Empresarial de Base Laboratorios Liorad.

**Palabras clave:** bioseguridad; estrategia de capacitación; técnica de ladov.

## ABSTRACT

**Introduction:** Laboratories in the biopharmaceutical industry where biological agents are handled require personnel trained in biosafety.

**Objective:** Evaluate a biosafety training strategy for students inserted in the microbiology laboratory of Liorad Laboratories Base Business Unit.

**Methods:** The 20 students included in the laboratory were selected as the population, which coincides with the sample. Methods of the theoretical level such as documentary analysis, modeling and systematization were used. From the empirical level, the methods applied were: experiential, initial diagnosis, guide for documentary review, observation and ladov's satisfaction technique. Descriptive statistics were also used. The practical verification was made through observation and the ladov technique. The biosafety training of the students inserted in the laboratory was identified as a dependent variable, from which three dimensions and nine indicators were derived, concluding with an inventory of problems and potentialities.

**Results:** The training strategy was structured in four stages with objectives. The methods used facilitated the design and execution of the proposed strategy. The observation showed significant changes in the knowledge acquired in biosafety in the students. ladov's technique showed the satisfaction of the students with the training received. The satisfaction of the laboratory management with the proposed strategy was evidenced

**Conclusions:** The training strategy developed allows to improve the professional performance in biosafety of the students included in the microbiology laboratory of Liorad Laboratories Base Business Unit.

**Keywords:** Biosafety; training strategy; ladov technique.

Recibido: 13/06/2021

Aceptado: 06/07/2021

## Introducción

La industria biofarmacéutica requiere de personal capacitado en bioseguridad en los laboratorios donde se manipulen agentes biológicos, en correspondencia con las exigencias de este tipo de industria. En Cuba existen regulaciones y leyes que rigen la actividad de bioseguridad y que deben ser de estricto cumplimiento en los laboratorios que manipulan agentes biológicos.<sup>(1,2)</sup> Las actividades que se ejecutan en este tipo de laboratorio requieren de un alto nivel organizativo en lo referido a las medidas de bioseguridad adoptadas. Durante el trabajo cotidiano en el laboratorio se presentan situaciones potenciales de riesgo que pueden conducir a errores irremediables para los trabajadores y el entorno, que varían según el agente biológico.<sup>(3,4,5)</sup>

El trabajo en el laboratorio es de equipo, la actitud ante las prácticas seguras de cada uno de sus integrantes determinan su propia seguridad, así como la de sus compañeros y la de la colectividad.<sup>(6)</sup> Las normas de bioseguridad pretenden reducir a un nivel aceptable el riesgo inherente a la manipulación de agentes biológicos.<sup>(7,8,9)</sup> En la actualidad, con la situación de la pandemia, por el nuevo coronavirus (2019-nCoV, como se llamó inicialmente al SARS-CoV-2) se han definido protocolos de bioseguridad, que deben ser de estricto cumplimiento por el personal que manipula muestras asociadas al virus.<sup>(10,11,12,13)</sup> Las buenas prácticas de laboratorio,<sup>(14,15,16,17,18)</sup> con el fin de minimizar la ocurrencia de fallos en la seguridad de las actividades donde se manipulen agentes biológicos, proponen que el personal del laboratorio se encuentre capacitado en bioseguridad.<sup>(19,20)</sup>

La Unidad Empresarial de Base (UEB) Laboratorios Liorad es un conjunto de instalaciones tecnológicas y facilidades auxiliares que dispone de laboratorios de calidad que cumplen con el diseño de instalación para manipular agentes biológicos y que se encuentra provisto de modernos equipos y cuenta con técnicos y especialistas capacitados. Dando cumplimiento al vínculo universidad-empresa, se han creado las condiciones en el laboratorio de microbiología la UEB Liorad, para la práctica laboral de estudiantes de la Facultad de Biología de la Universidad de la Habana.

Estos estudiantes en sus distintas carreras han recibido temas de bioseguridad y una vez incorporados al laboratorio se le imparte una conferencia referente al tema. Sin embargo, la experiencia de una de las autoras, que por más de 30 años ha impartido capacitación en bioseguridad, permitió determinar que los estudiantes llegan al laboratorio solo con conocimientos básicos de bioseguridad, por lo que necesitan recibir capacitación sobre el tema. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio es evaluar una estrategia de capacitación en bioseguridad para los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de la Unidad Empresarial de Base Laboratorios Liorad.

## Métodos

Se emplearon métodos del nivel teórico como el análisis-documental, la modelación y sistematización. Del nivel empírico se aplicaron los métodos: vivencial, diagnóstico inicial ([Anexo 1](#)), guía para la revisión documental, la observación y la técnica de satisfacción de ladov,<sup>(21)</sup> ([Anexo 2](#)). También se empleó la estadística descriptiva.

En el diagnóstico inicial la regla de decisión adoptada fue:

- cuando el indicador manifestaba un comportamiento positivo entre el 80 % y el 100 %, se correspondía con evaluación de 4 o 5 puntos, se consideró como un significado “bueno”,
- cuando el indicador manifestó un comportamiento positivo entre el 60 % y el 79 %, correspondió a una evaluación de 3 puntos, se consideró “regular”,
- cuando el indicador manifestó un comportamiento positivo por debajo del 60 %, se evaluó de 2 puntos, se consideró como “malo”.

Para la observación la regla de decisión adoptada fue aplicar normotipos cualitativos como:

- Se observa: se describen los procesos de manipulación de agentes biológicos, actitudes y valores asociados con el cumplimiento de las reglas de bioseguridad del estudiante insertado en el laboratorio, que en su conjunto se corresponden con las funciones a cumplir “bien”.
- Se observa a veces: se describen los procesos de manipulación de agentes biológicos, actitudes y valores asociados con el cumplimiento de las reglas de bioseguridad del estudiante insertado en el laboratorio que en su conjunto se corresponden con las funciones a cumplir de manera “regular”.
- No se observa: se describen los procesos de manipulación de agentes biológicos, desempeños, actitudes y valores asociados con el cumplimiento de las reglas de bioseguridad del estudiante insertado en el laboratorio que en su conjunto se corresponden con las funciones que se efectúan “mal”.

*Selección de la población y la muestra:* en la investigación coincide la población y la muestra. La muestra quedó conformada por el total de estudiantes (20) de las distintas carreras de la Facultad de Biología. Se les solicitó su consentimiento informado de participar en la estrategia de capacitación, (criterios de inclusión).

El estudiante que una vez incluido, no pudiera continuar la capacitación por causas ajenas a su voluntad o por decisión propia, quedó libre para su salida del estudio (criterios de salida).<sup>(22,23)</sup>

*Parametrización del proceso de capacitación en bioseguridad:* el proceso de parametrización, entendido como la derivación de la variable de estudio en elementos medibles que acercan a la realidad, según Zelada, 2020, permite diagnosticar los problemas que dificultan el objeto de estudio de una investigación.<sup>(24)</sup>

Los métodos científicos aplicados apoyaron los resultados obtenidos de la siguiente manera:

Métodos del nivel teórico:

- *análisis- documental:* posibilitó el estudio relacionado con la capacitación de los estudiantes insertados en el laboratorio.
- *Modelación:* permitió la elaboración del modelo teórico de la estrategia propuesta, para cumplir con las exigencias de los modelos educativos
- *Sistematización:* posibilitó analizar, organizar, interrelacionar e interpretar de manera sistematizada los resultados teóricos y prácticos de otros autores relacionados con los núcleos teóricos abordados.

Métodos del nivel empírico:

- *Vivencial:* permitió aplicar la experiencia de las investigadoras para la caracterización del estado actual de la capacitación en bioseguridad.
- *Diagnóstico inicial:* posibilitó evaluar la preparación en bioseguridad de los estudiantes insertados en laboratorio.
- *Guía para la revisión documental:* viabilizó el análisis de las regulaciones y leyes que rigen la bioseguridad en el país. Mediante una guía se examina la documentación relacionada con la actividad de bioseguridad en el laboratorio que constituyen regulaciones internas.
- *Observación:* para comprobar la aplicabilidad de la estrategia propuesta, se empleó la *observación* que permitió evaluar cómo a través de la capacitación se va adquiriendo conocimientos en bioseguridad.

- *Técnica de satisfacción de ladov*: permitió conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes con la capacitación recibida ([Anexo 2](#)).

Métodos del nivel estadístico:

- La *estadística descriptiva* permitió organizar la información mediante tablas y figura.

### Descripción de la estrategia de capacitación

*Estrategia de capacitación*: la estrategia desarrollada se diseñó sobre la base de otras estrategias reportadas en la literatura científica.<sup>(25,26,27)</sup> Consta de cuatro etapas relacionadas con sus acciones de capacitación (Fig.):

- Etapa 1. Diagnóstico.

*Objetivo específico*: valorar el estado actual de conocimiento en bioseguridad de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología.

- Etapa 2. Diseño.

*Objetivo específico*: diseñar las formas organizativas de capacitación.

- Etapa 3. Ejecución.

*Objetivo específico*: realizar las acciones de capacitación según la planificación y formas diseñadas.

- Etapa 4. Evaluación.

*Objetivo específico*: valorar los conocimientos adquiridos en bioseguridad de los estudiantes insertados en el laboratorio.

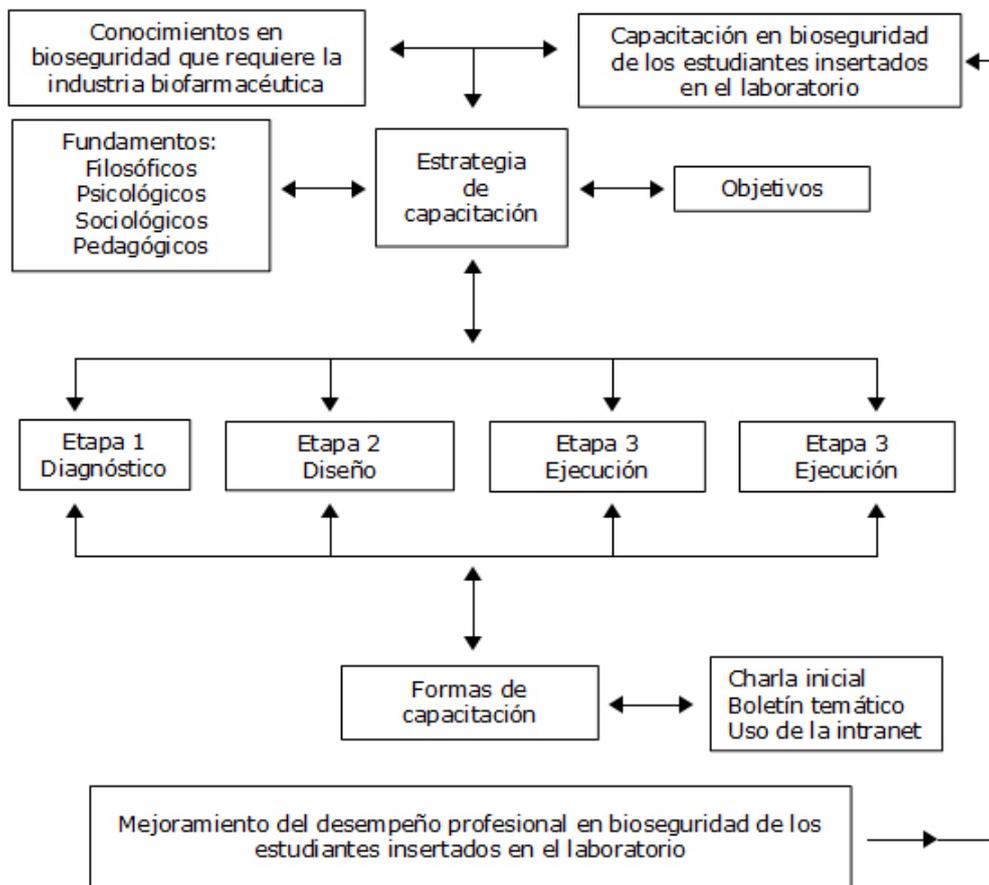


Fig. - Representación gráfica de la estrategia de capacitación propuesta.

Su constatación práctica se realizó a través de la observación y la técnica de satisfacción de ladov.

Para aplicar la técnica de ladov se elaboró un cuestionario con cinco preguntas: tres cerradas y dos abiertas. Existe una relación entre las tres preguntas cerradas que se intercalan, que a su vez el sujeto desconoce ([Anexo 2](#)). Se encuestaron el 100 % de la muestra 20 estudiantes insertados en el laboratorio que recibieron la capacitación.

Para determinar la significación del índice de satisfacción se empleó la siguiente escala:

- (+1) Me satisface mucho.
- (+0,5) Más satisfecho que insatisfecho.
- (0) Me es indiferente.
- (-0,5) Más insatisfecho que satisfecho.
- (-1) No sé qué decir



Para calcular el índice de satisfacción grupal (ISG) se empleó la siguiente ecuación:

$$ISG = \frac{A(+1)+B(+0,5)+C(0)+D(-0,5)+E(-1)}{N}$$

Donde A, B, C, D y E son el número de participantes con las categorías de satisfacción personal, y N la cantidad total de estudiantes encuestados (20).

La sistematización realizada del tema, unido a la experiencia vivencial de las autoras en bioseguridad sustentaron la definición de las dimensiones e indicadores propuestos para el estudio. Se estableció una variable: “Proceso de capacitación en bioseguridad de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología” que se derivó en las dimensiones: cognitiva, procedimental y actitudinal y estas a su vez en tres indicadores cada una (Tabla).

**Tabla - Parametrización del proceso de capacitación en bioseguridad**

Variable	Dimensiones	Indicadores
Proceso de capacitación en bioseguridad de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología	1. Cognitiva	1.1 Nivel de conocimiento de las medidas generales de bioseguridad que se deben cumplir en el laboratorio donde se manipulen agentes biológicos
		1.2 Nivel de conocimiento de las regulaciones y leyes que rigen la actividad de bioseguridad a nivel nacional
		1.3 Nivel de conocimiento de los factores de riesgo biológico al manipular agentes biológicos.
	2. Procedimental	2.1 Estado del proceso de capacitación en bioseguridad para cumplir con las medidas generales en esta temática según los factores de riesgo biológicos identificados en el laboratorio
		2.2 Tipo de adiestramiento para actualizar los conocimientos relacionados con la manipulación de agentes biológicos
		2.3 Grado de correspondencia entre los contenidos de bioseguridad que recibe y la calidad del servicio que presta.
	3. Actitudinal	3.1 Nivel de compromiso ético en la actuación diaria con respecto a las medidas de bioseguridad que se deben asumir en el laboratorio y profesionalidad en el proceso de capacitación
		3.2. Nivel de identificación del cumplimiento de las medidas de bioseguridad en los modos de actuación de los estudiantes insertados en el laboratorio
		3.3 Nivel de comportamiento en el trabajo grupal desde el enfoque multidisciplinario en el cumplimiento de las medidas de bioseguridad

Para la comprobación práctica de la etapa de diseño se designó a una de las estudiantes como monitora para servir de intermediaria con los profesores de la capacitación y el resto de los estudiantes. Ello responde a la situación actual de pandemia en el país, por lo que la capacitación se realizó a distancia con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Además, se diseñó una charla inicial sobre el tema de bioseguridad a través de un grupo WhatsApp creado con este fin y un boletín temático que se envió por correo electrónico, mediante el uso de la red. Se creó una carpeta publicada en la intranet de la UEB Laboratorios Liorad con información de bioseguridad y las regulaciones y leyes que rigen la actividad en el país.

Se presentaron los resultados obtenidos en un consejo de dirección, para conocer los criterios de la alta dirección con respecto a la capacitación propuesta.

## Resultados

Al evaluar los resultados obtenidos con el diagnóstico inicial ([Anexo 1](#)), se comprobó que 4 estudiantes (20 %) obtuvieron evaluación entre 4 o 5 puntos, por lo que se consideró un significado “bueno”, solo 1 obtuvo la máxima calificación (5 punto). El resto de los estudiantes (16; el 80 %) obtuvieron 3 puntos, lo que se consideró como un significado “regular”, ningún estudiante obtuvo 2 puntos (significado “malo”).

De la *guía para la revisión documental*, solo el 35 % (7 estudiantes) valoró de “bien” sus conocimientos acerca de las regulaciones y leyes que rigen la actividad de bioseguridad a nivel del país, 2 (10 %) lo valoraron de “regular” y 11 (55 %) de “mal”.

Al evaluar las regulaciones internas del laboratorio, se pudo corroborar que el 100 % de los estudiantes conocían la existencia de un “Manual de Bioseguridad en el laboratorio y Procedimientos Normalizados de Operación” (PNO) para la manipulación de agentes biológicos.

A partir del análisis de los resultados que por separado se obtuvo de los instrumentos aplicados, se pudo identificar un conjunto de insuficiencias y potencialidades.

– Insuficiencias identificadas:

- Los conocimientos de bioseguridad de los estudiantes insertados en el laboratorio están relacionados con aspectos generales de esta actividad.

- Insuficiente dominio de las regulaciones y leyes que rigen la actividad de bioseguridad a nivel nacional.
  - Insuficiente conocimiento de la existencia de una resolución de bioseguridad relacionada con el diseño de las instalaciones que manipulan agentes biológicos.
- Identificación de potencialidades:
- Interés de la UEB Laboratorios Liorad en la capacitación de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología, con el fin de ampliar sus conocimientos de esta temática.
  - Personal capacitado para asumir el proceso de capacitación en bioseguridad.
  - Estudiantes jóvenes comprometidos con la actividad que están realizando e interesados en profundizar en temas referente a la bioseguridad.
  - Recursos materiales y tecnológicos adecuados para apoyar al proceso de capacitación.

La charla inicial sobre bioseguridad a través de un grupo WhatsApp, permitió un intercambio de información con todo el grupo, donde primó el respeto ante las interrogantes planteadas y las respuestas dadas. El total de los estudiantes plantearon haber evacuado todas sus inquietudes referentes al tema y que les había resultado amena, e interesante la charla. El boletín temático, permitió a los estudiantes apreciar la actualidad del tema y poder contar con un volumen de información resumida de forma sencilla y con un lenguaje de fácil comprensión. El tener una carpeta publicada en la intranet de la UEB Laboratorios Liorad, les permitió a los estudiantes tener un material de consulta sobre bioseguridad.

Al final de la capacitación se les realizó una comprobación de los conocimientos adquiridos con las formas de capacitación empleadas, de los 20 estudiantes 19 (95 %) obtuvo una puntuación de 5 puntos, un estudiante obtuvo 4 puntos. Al compararlo con el diagnóstico inicial realizado se evidenció un salto cualitativo.

### **Verificación práctica de la estrategia de capacitación**

*Valoración de los resultados de la observación:* se puede plantear que el 100 % de los estudiantes cumplieron con la clasificación de forma “bien” lo que se corresponde con el normotipo de “se observa”.

*Valoración de los resultados de la técnica de satisfacción de ladov:*

El índice de satisfacción grupal, de los estudiantes que participaron en la capacitación, se conoció a través de los resultados de satisfacción personal en la escala siguiente:

- Clara satisfacción: 18 estudiantes.
- Más satisfecho que insatisfecho: 2 estudiantes.
- No definida o contradictoria: 0 estudiante.
- Más insatisfecho que satisfecho: 0 estudiante.
- Clara insatisfacción: 0 estudiante.

El número resultante de la interrelación de las tres preguntas cerradas indicó el grado de satisfacción personal. Se obtuvo un índice de satisfacción grupal (ISG) de 0,95 que pertenece al intervalo de 0,5 a 1. El valor obtenido se corresponde con la categoría de “me satisface mucho”, que permitió afirmar la pertinencia y factibilidad de la estrategia de capacitación propuesta. Al evaluar las respuestas dadas a las dos interrogantes abiertas se pudo conocer que las opiniones fueron positivas, la pregunta relacionada con los elementos que agregaría o eliminaría en la estrategia propuesta estaban encaminadas a permitir un mayor acercamiento práctico al contenido.

La dirección de los laboratorios de la UEB Laboratorios Liorad, consideró como oportuna la estrategia de capacitación propuesta.

## Discusión

Los métodos del nivel teórico, empíricos y estadísticos empleados facilitaron el diseño y ejecución de la estrategia propuesta. En el proceso de parametrización de la variable se derivaron tres dimensiones que contribuyeron a los resultados obtenidos:

- Cognitiva: dimensión asociada al proceso de adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología acerca de la bioseguridad (leyes y normas que rigen la actividad), por lo que su contribución está asociada con el mejoramiento del desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes expuesto a riesgos biológicos.

- Procedimental: se dirige al proceso de adiestramiento, búsqueda y construcción de conocimientos y habilidades, generados mediante formas organizativas de capacitación, que contribuyen a optimizar el desarrollo de habilidades profesionales de los de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología en bioseguridad.
- Actitudinal: relacionado con los modos de actuación demostrados por los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología, afines con el comportamiento ético, el dominio de los conocimientos, habilidades, valores y motivación por la actividad vinculada con la bioseguridad, además, demuestra los niveles de profesionalidad alcanzados por los estudiantes.

Los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial puede que responda a los conocimientos recibidos sobre medidas generales en bioseguridad en la universidad, y la conferencia de que se les impartió sobre el tema al inicio de su incorporación al trabajo del laboratorio. No obstante, desconocían algunos aspectos relacionados con el diseño de las instalaciones donde se manipulan agentes biológicos, las resoluciones No.8/2000 y la No. 103-2002,<sup>(1,2)</sup> lo que evidencia la necesidad de ampliar la capacitación y los conocimientos de los estudiante en bioseguridad.

La revisión de los resultados de la guía para la revisión documental permite saber que los estudiantes insertados en el laboratorio desconocen la existencia de algunos documentos, por ejemplo, la resolución que nombra de forma legal un oficial de bioseguridad, la existencia de una comisión institucional de bioseguridad, las actas de las reuniones y sesiones de trabajo de esta comisión, así como las responsabilidades del oficial de bioseguridad y la función de su comisión.

Las insuficiencias identificadas, como parte de este trabajo, corroboran la necesidad de diseñar y aplicar una estrategia de capacitación para los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología que contribuya a su solución. La representación gráfica de la estrategia de capacitación propuesta, con sus correspondientes etapas, sugerencias de formas de capacitación, así como los fundamentos que la sustentan permite una mejor comprensión de la propuesta.

Una vez concluida la capacitación propuesta, la observación permitió constatar el cambio significativo en los estudiantes. El 100 % tenía dominio de las medidas generales de bioseguridad y conocimientos acerca de los factores de riesgo biológicos en laboratorios al manipular muestras con agentes biológicos, conocían las leyes y regulaciones que rigen la actividad de bioseguridad en el laboratorio, incluyendo las relacionadas con las instalaciones donde se manipulan agentes biológicos.

La técnica de satisfacción de ladov se emplea en diferentes investigaciones para el estudio del nivel de satisfacción de los participantes en numerosos contextos, aunque fue creada para establecer el nivel de satisfacción por la profesión de

carreras pedagógicas.<sup>(21)</sup> El valor obtenido de ISG (0,95) permitió afirmar la pertinencia y factibilidad de la estrategia de capacitación propuesta.

Las preguntas abiertas permiten saber las opiniones sobre los conocimientos alcanzados sobre el tema, las diferentes formas de capacitación realizadas (a pesar de ser no presencial), además de resultarle interesante y provechosa. Expresaron que se pudiera agregar, un taller que incluya parte práctica, así como material audiovisual, videos y fotos que permitan un mayor acercamiento al contenido. La valoración de los resultados de observación y de la técnica de satisfacción de ladov permite afirmar la pertinencia y factibilidad de la estrategia de capacitación propuesta.

La dirección de la UEB Labortorios Liorad, consideró oportuna la estrategia trazada debido a que se aplicó en tiempos de pandemia, y a pesar de no ser presencial logró cumplir con la capacitación del personal (en este particular de los estudiantes insertados), que es un aspecto importante a cumplir en la industria biofarmacéutica.

Se puede concluir que la estrategia de capacitación desarrollada permitirá mejorar el desempeño profesional en bioseguridad de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Laboratorios Liorad.

## Recomendaciones

Valorar la posibilidad de emplear la propuesta de capacitación en bioseguridad presentada en este trabajo, para la capacitación del personal del sector de la salud y de laboratorios de microbiología de la industria biofarmacéutica.

## Referencias bibliográficas

1. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (MCITMA). Resolución No.8/2000 Reglamento general de seguridad biológica para instalaciones en las que se manipulen agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética. La Habana: MCITMA; 2000. p. 4. [acceso 26/11/2020]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/r-8-2000-citma.pdf>
2. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (MCITMA). Resolución No. 103-2002 Reglamento para el establecimiento de los requisitos y Procedimientos de seguridad Biológica en las instalaciones que se hace uso de agentes biológicos y sus productos, Organismos y fragmentos de estos con información genética. La

Habana: MCITMA. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición Ordinaria. 2002 [acceso 25/09/2020];(61):10. Disponible en:

<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/r-103-2000-citma.pdf>

3. Correa N, Abarzúa I, Aldana G, Campodónico P, Corvalán L, Rodrigo D, *et al.* Manual de Bioseguridad. Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo. Edición Comité Institucional de Bioseguridad, Facultad de Medicina, Alemania; 2019 [acceso 22/05/2021]. Disponible en:

<https://medicina.udd.cl/ictim/files/2019/09/MANUAL-DE-BIOSEGURIDAD-pdf-web.pdf>

4. Sebasco RK, Nápoles VD. La seguridad biológica en el laboratorio de anatomía de la Facultad de Ciencias Médicas “comandante Manuel Fajardo”. Cuba y Salud. 2018 [acceso 08/12/2020];13(2):48-53 Disponible en:

<https://www.medigraphic.com>

5. Universidad de San Martín de Porres (USMP). Protocolo de seguridad y bioseguridad de laboratorios en la Facultad de Medicina Humana-USMP. Lima, Perú: USMP; 2019 [acceso 22/05/2021]. Disponible en:

[https://medicina.usmp.edu.pe/images/servicios/SubComite\\_Seguridad/Bioseguridad-2019.pdf](https://medicina.usmp.edu.pe/images/servicios/SubComite_Seguridad/Bioseguridad-2019.pdf)

6. Bertocchi JL. Conocimiento de las medidas de bioseguridad en personal de salud. Horiz Med. 2017 [acceso 13/03/2018];17(4). Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2017000400009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2017000400009)

7. Galdós MC, Basulto MM, Quesada. Gestión del conocimiento en Bioseguridad: su conveniencia para la disminución de riesgos en los laboratorios. EDUMECENTRO. 2018 [acceso 22/05/2021];10(4): Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/edumecentro/ed-2018/ed184q.pdf>

8. Organización Mundial de la Salud. (OMS). Orientaciones sobre la bioseguridad en el laboratorio relacionada con la COVID-19: orientaciones provisionales. Ginebra: OMS; 28 en. 2021 [acceso 20/06/2021]. Disponible en:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/339696/WHO-WPE-GIH-2021.1-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

9. Cobos D. Bioseguridad en el contexto actual. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 2021 [acceso 25/04/2021];58:e192. Disponible en:

<http://revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/issue/view/76>

10. Organización Mundial de la Salud. (OMS). Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2019-2020. Ginebra: OMS; 2020 [acceso 06/04/2021]. Disponible en: <https://www.who.int/ihr/publications/WHO-WHE-CPI-2019.20/>

11. García MG, Soler CD, García G. Propuesta de medidas de bioseguridad en la atención estomatológica frente a la pandemia COVID-19. Revista Científica del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. 2020 [acceso 26/04/2021];21(2). Disponible en: <http://www.revactamedica.sld.cu/index.php/act/article/view/98>
12. Colombia: Protocolo general de bioseguridad para la prevención del COVID-19. elHospita; abr. 2020. [acceso 25/04/2021]. Disponible en: <https://www.elhospital.com/temas/Colombia,-Protocolo-general-de-bioseguridad-para-la-prevencion-del-COVID-19+134165>
13. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Directrices provisionales de bioseguridad de laboratorio para el manejo y transporte de muestras asociadas al nuevo coronavirus 2019 (2019-nCoV). Washington DC: OPS; 28 en. 2020 [acceso 06/04/2021]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51896>
14. Fuentes J, Louro Y, Valdés Y, Acosta T, Tudela M. Diseño e implementación de una metodología de Buenas Prácticas de Laboratorio en el departamento de Genética Bioquímica. Rev Cubana Genet Comunit. 2017 [acceso 25/04/2021];11(1):35-42 Disponible en: <http://revgenetica.sld.cu/index.php/gen/article/view/28>
15. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Buenas prácticas de laboratorio. Ministerio de Sanidad. Gobierno España. España: AEMPS; 2021 [actualizado 10/06/2021; acceso 13/06/2021]. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/industria-farmaceutica/buenas-practicas-de-laboratorio/>
16. Centro para el Control Estatal de Medicamentos y Dispositivos Médicos (CECMED). Regulación No. 37-2012 "Buenas Prácticas de Laboratorio para el Control de Medicamentos". La Habana: CECMED; 2012 [acceso 20/06/2021]. Disponible en: [https://www.cecmecmed.cu/sites/default/files/adjuntos/Reglamentacion/reg\\_37-2012\\_buenas\\_practicas\\_lab\\_opt.pdf](https://www.cecmecmed.cu/sites/default/files/adjuntos/Reglamentacion/reg_37-2012_buenas_practicas_lab_opt.pdf)
17. Kanngiesser I. Buenas prácticas de laboratorio ¿En qué consisten?, Guía de productos y servicios para Laboratorios Analíticos. Argentina: GuiaLab; 8 abr 2020 [acceso 13/06/2021] Disponible en: <https://www.guialab.com.ar/notas-tecnicas/buenas-practicas-de-laboratorio-en-que-consisten/>
18. Mesa DM, Rodríguez AT. Aporte a la certificación de las Buenas Prácticas de Laboratorio mediante el mejoramiento de la gestión documental. [Trabajo de grado para optar por el Título de Química Farmacéutica]. [Bogotá]: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales -U.D.C. A. Bogotá, Colombia; 2019 [acceso 13/06/2021]. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/1960/>

19. Organización Mundial de la Salud. (OMS). Orientaciones de bioseguridad en el laboratorio relacionadas con la COVID-19. Ginebra: OMS; 13 mzo. 2020 [acceso 06/04/2021] Disponible en:  
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332285/WHO-WPE-GIH-2020.3-spa.pdf>
20. Burguet N, Campaña A. Propuesta de una estrategia de capacitación en bioseguridad en la Unidad Empresarial de Base Laboratorios Liorad. Revista CENIC Ciencias Biológicas. 2020 [acceso 06/04/2021];51(3):207-221. Disponible en:  
<https://revista.cnic.edu.cu/index.php/RevBiol/article/view/459>
21. Fernández de Castro A, Sánchez N, Reyes Y. El proceso de validación mediante la Técnica de ladov en cursos por encuentros. Revista Ingeniería Agrícola. 2020 [acceso 20/06/2021];10(1):66-70. Disponible en:  
<https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1211/2070>
22. Valencia CH, Isaac CL, Brito ML. Programa de capacitación a microempresarios del centro histórico de Quito. Universidad y Sociedad. 2017 [acceso 25/04/2021];9(4):70-4. Disponible en: <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
23. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. México: Editorial Interamericana, sexta ed. 2014. [acceso 17/12/2020]. Disponible en:  
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpntent/uploads/2017/08/metodología-de-investigación-sextaedicion.compressor.pdf>
24. Zelada MM, Valcárcel N. Competencias Informacionales en los profesores en la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 2020 [acceso 20/06/2021];19(2). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729)
25. Nápoles D. Estrategia de superación para el desempeño de los recursos humanos del laboratorio clínico en seguridad biológica. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. [La Habana]: Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona; 2020.
26. Vidal MY. Desarrollo de las habilidades profesionales en los estudiantes de Servicios farmacéuticos. [Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias de la Educación Médica]. [La Habana]: Universidad de Ciencias Médicas; 2019.
27. González RS. Estrategia de superación para el mejoramiento del desempeño profesional de los profesores en el postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas “Salvador Allende”. [Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. [La Habana]: Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona; 2019.

**Anexo 1 - Diagnóstico inicial**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_

1. ¿Conoce usted las medidas generales de bioseguridad que se deben cumplir en un laboratorio donde se manipulen agentes biológicos? Sí \_\_\_ No \_\_\_

a) En caso que su respuesta sea afirmativa, argumente con dos de las medidas generales más evidentes que se asumen en el laboratorio:

2. ¿Tiene conocimientos acerca de las regulaciones y leyes que rigen la actividad de bioseguridad a nivel nacional, incluyendo las relacionadas con el diseño de la instalación donde se manipulan agentes biológicos? Sí \_\_\_ No \_\_\_

a) En caso de que marque (Sí), en qué basa su respuesta.

3. ¿Sabe Usted cuáles son los factores de riesgo biológico a los que está sometido al manipular agentes biológicos? Sí \_\_\_ No \_\_\_

a) En caso que su respuesta sea afirmativa, argumente con dos de los posibles riesgos biológicos

4. Es de su dominio los siguientes aspectos que se muestran a continuación:

- El estado del proceso de capacitación en bioseguridad para cumplir con las medidas generales en esta temática según los factores de riesgo biológicos identificados en el laboratorio Sí \_\_\_ No \_\_\_
- Los tipos de adiestramiento que se emplean para actualizar los conocimientos relacionados con la manipulación de agentes biológicos Sí \_\_\_ No \_\_\_
- El grado de correspondencia entre los contenidos de bioseguridad que recibe y la calidad del servicio que presta. Sí \_\_\_ No \_\_\_

a) En caso que sus respuestas sean afirmativas, justifique sus respuestas

5. ¿Cree Usted que el comportamiento es ético en la actuación diaria con respecto a las medidas de bioseguridad que se deben asumir en el laboratorio?

6. ¿Puede desde su actuación dentro del laboratorio identificar si se cumplen las medidas de bioseguridad en los modos de actuación del personal que labora en el laboratorio?

7. ¿Cómo evalúa el comportamiento en el trabajo grupal desde el enfoque multidisciplinario en el cumplimiento de las medidas de bioseguridad?

Escala de clasificación	
2 puntos	significado malo
3 puntos	significado regular
4-5 puntos	significado bueno

### Anexo 2 - Técnica de satisfacción de ladov

Estimado estudiante: al contestar esta encuesta podrá dar a conocer su nivel de satisfacción con la aplicación de la estrategia de capacitación propuesta en este trabajo. Se espera su sinceridad y se le agradece su colaboración en esta investigación. La encuesta es anónima. Gracias.

1. ¿Considera apropiada la estrategia de capacitación propuesta para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de la UEB Laboratorios Liorad?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ No sé \_\_\_\_

2. ¿Después de la capacitación que recibió puede evaluar de adecuada su formación en bioseguridad para el trabajo en el laboratorio?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ No sé \_\_\_\_

3. ¿Considera usted útil el empleo del grupo WhatsApp (charla inicial), de los boletines temáticos, y el uso de carpeta publicada en la intranet de la UEB Laboratorios Liorad como forma de capacitación desde el puesto de trabajo?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ No sé \_\_\_\_

4. ¿Qué opinión tiene usted sobre la evaluación establecida por las diferentes formas de capacitación realizadas?

5. ¿Qué elementos agregaría o eliminaría de la estrategia de capacitación en bioseguridad propuesta para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de la UEB Laboratorios Liorad?

6. ¿Le satisface el nivel de conocimiento en bioseguridad que posee en estos momentos, después de haber recibido la capacitación? Marque con una cruz.

A. Clara satisfacción	<input type="checkbox"/>
B. Más satisfecho que insatisfecho	<input type="checkbox"/>
C. No definida o contradictoria	<input type="checkbox"/>
D. Más insatisfecho que satisfecho	<input type="checkbox"/>
E. Clara insatisfacción	<input type="checkbox"/>
A. Clara satisfacción	<input type="checkbox"/>

### Conflicto de intereses

Las autoras declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Nancy Burguet Lago*: conceptualización; investigación; metodología; visualización; redacción - borrador original.

*Ivonne Burguet Lago*: supervisión; redacción - revisión- edición.

*Lazara de la Caridad Milian Díaz*: administración del proyecto.

*Dayana Vallina García*: curación de datos.