



---

## *El desarrollo de habilidades profesionales en bioseguridad para estudiantes insertados en Liorad*

## *The development of professional biosafety skills for Liorad's student interns.*

Nancy Burguet Lago<sup>1</sup>

Ivonne Burguet Lago<sup>2</sup>

Lazara de la Caridad Milian Díaz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UDI -Empresa Laboratorios AICA, Cuba

<sup>2</sup>Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba

<sup>3</sup>UEB Laboratorios Liorad

**ORCID** <https://orcid.org/0000-0002-4413-1294>

<https://orcid.org/0000-0001-5181-0087>

<https://orcid.org/0000-0002-8155-8123>

### **Correo(s) electrónico(s):**

nburguet@aica.cu,

iburguet@uci.cu,

lazarac@aica.cu

---

Recibido: 28/08/2021

Aceptado: 05/12/2021

---

**Resumen:** Dando cumplimiento al vínculo Universidad – Empresa, el objetivo del presente trabajo es usar las Tecnologías de la Información y la Comunicación como parte de una estrategia de capacitación en bioseguridad para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes insertados en el laboratorio Liorad. Se emplearon métodos del nivel empírico como: diagnóstico inicial y la observación, así como la Técnica de satisfacción de Iadov y la estadística descriptiva. Los resultados obtenidos posibilitaron valorar las transformaciones en el desarrollo de estas habilidades profesionales así como el nivel de satisfacción de los estudiantes con la capacitación recibida.

**Palabras clave:** Bioseguridad; Buenas Prácticas; Vínculo universidad empresa; Tecnologías de la Información y la Comunicación.

---

**Abstract:** In compliance with the University - Company link, the objective of this work is to use Information and Communication Technologies as part of a biosafety training strategy for the development of professional skills in students inserted in the Liorad laboratory. Empirical methods were used, such as: initial diagnosis and observation, as well as Iadov's satisfaction technique and descriptive statistics. The results obtained made it possible to evaluate the transformations in the development of these professional skills as well as the level of satisfaction of the students with the training received.

**Keywords:** Biosafety; Good Practices; University-business link; Information and Communication Technologies.

## Introducción

La bioseguridad se define como la disciplina que se encarga de la prevención de los riesgos biológicos, a través del desarrollo de procedimientos seguros de manipulación en los laboratorios y áreas de trabajo con microorganismos, plantas o animales, para las personas directa o indirectamente expuestas a un riesgo biológico y para el ambiente. Cabrales et al. (2013). La manipulación de cepas microbianas requiere de medidas técnicas y organizativas que garanticen la adecuada conservación y uso, incluyendo aquellos aspectos que permiten el cumplimiento de las regulaciones nacionales en cuanto a la exportación e importación de materiales biológicos (Burguet & Brito, 2013).

La capacitación en bioseguridad, permite al personal reconocer, evaluar y minimizar los riesgos existentes (Sebasco & Nápoles, 2018). Es por esto que la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la oficina regional para las Américas de la OMS, brindan capacitaciones básicas sobre medidas de bioseguridad necesarias para la manipulación de agentes biológicos, (Organización Mundial de la Salud, 2020). En Cuba, es el Centro Nacional de Seguridad Biológica (CNSB). Institución creada el 15 de julio de 1996, centro rector que ofrece cursos relacionados con la actividad de bioseguridad, regula esta actividad a nivel de país.

La industria Biofarmacéutica requiere de un alto nivel organizativo en lo referido a las medidas de bioseguridad adoptadas para la manipulación de agentes biológicos y un personal capacitado, en correspondencia con las exigencias de la sociedad, acorde con los adelantos científico - técnicos contemporáneos (Burguet & Campaña, 2020). En la Unidad Empresarial de Base (UEB) Laboratorios Liorad en lo adelante Laboratorios Liorad, la capacitación en bioseguridad, es obligatoria para el personal que labora en el laboratorio de control microbiológico que manipulan microorganismos. Es por eso que los estudiantes insertados en la práctica laboral de la Facultad de Biología de la Universidad de la Habana (vínculo Universidad – Empresa), a pesar de haber recibido aspectos generales de bioseguridad en las distintas carreras se propuso como objetivo del presente trabajo usar las TIC como parte de una estrategia de capacitación en bioseguridad para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes insertados en el laboratorio.

**Desarrollo**

Se emplearon métodos del nivel empírico como: diagnóstico inicial y la observación, así como la Técnica de satisfacción de Iadov. Se emplea además la estadística descriptiva que permitió organizar la información mediante tablas y figura para una mejor comprensión de los resultados.

Se considera para la investigación como población los treinta recursos humanos que forman parte del laboratorio de microbiología de la UEB Laboratorios Liorad en el momento en que se realizó la investigación, entre los que se encuentran 7 profesionales (microbiólogos, farmacéuticos, biólogos), 2 auxiliares de laboratorio, 20 estudiantes de la Facultad de Biología de la Universidad de la Habana y 1 profesor de la propia Facultad que atiende a los estudiantes insertados y como muestra el total de estudiantes (20) de las distintas carreras de la Facultad de Biología, lo que representa un 66.7%.

Se tomó como criterios de inclusión, todos los estudiantes que tenían disposición de participar en la estrategia de capacitación propuesta que dieron su consentimiento informado de participar en la capacitación. Como criterio de exclusión, el estudiante que su práctica laboral terminara antes de la fecha propuesta para la capacitación en bioseguridad. Por último, como criterios de salida el estudiante que una vez incluido, no pueda continuar la capacitación por causas ajenas a su voluntad o por decisión propia.

*Diagnóstico inicial*

En el diagnóstico inicial se propuso para evaluar la preparación de los estudiantes en bioseguridad. Se realizó un total de siete preguntas todas relacionadas la temática de bioseguridad, de las mismas 4 con inciso, estas eran interrogantes de Sí o No y los incisos estaban dirigidos a que en caso que las respuestas sean afirmativas, argumentar las mismas. Las otras 3 preguntas eran interrogantes donde debían dar su criterio relacionados con: el comportamiento ético en la actuación diaria con respecto a las medidas de bioseguridad que se deben asumir en el laboratorio, desde su actuación dentro del laboratorio identificar si se cumplen las medidas de bioseguridad y evaluar el comportamiento en el trabajo grupal desde el enfoque multidisciplinario en el cumplimiento de las medidas de bioseguridad Para aplicar el diagnóstico inicial se contó con una especialista del área de Gestión de la Calidad que labora diariamente lo que le permitió

aplicar el mismo en los tres grupos de trabajo. En la tabla 1 se muestra la escala de clasificación para evaluar los resultados del diagnóstico inicial.

| Escala de clasificación |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 2 puntos                | significado Malo    |
| 3 puntos                | significado Regular |
| 4-5 puntos              | significado Bueno   |

Tabla 1: Escala de clasificación para evaluar los resultados del diagnóstico inicial.

Fuente: Elaboración propia

### *Descripción de la Estrategia de Capacitación*

La Estrategia de Capacitación propuesta se basó en estrategias reportadas en la literatura científica (Bustamante, 2012); (González, 2019); (Nápoles, 2020). La misma posee una estructuración a partir de cuatro etapas relacionadas con sus acciones de capacitación. A continuación, se exponen los procedimientos que corresponden a cada etapa.

#### **Etapas 1. Diagnóstico**

Esta etapa tiene como objetivo específico: valorar el estado actual del desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología.

#### **Etapas 2. Diseño**

Esta etapa tiene como objetivo específico: diseñar las formas organizativas de capacitación, desde los inicios se concibió el uso de las TIC como la principal vía para llevar a cabo esta capacitación, esto responde a la situación actual de pandemia en el país, que hizo que el laboratorio trabajara por turno (1 día y descansar 3), para evitar aglomeración de personal en el mismo.

Las formas organizativas diseñadas fueron las siguientes: charla inicial sobre el tema de bioseguridad a través de un grupo WhatsApp creado con este fin, boletín temático se envió por correo electrónico, mediante el uso de la red, se creó una carpeta publicada en la intranet de los Laboratorios Liorad.

#### **Etapas 3. Ejecución**

Esta etapa tiene como objetivo específico: realizar las acciones de capacitación según la planificación y formas de capacitación diseñadas.

## Etapa 4. Evaluación

Esta etapa tiene como objetivo específico: valorar el desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de los laboratorios Liorad.

### *Constatación práctica de la Estrategia de Capacitación*

Se realiza a través de la Observación al desarrollo de habilidades profesionales y la técnica de satisfacción de Iadov

El objetivo de la Observación era evaluar cómo a través de la capacitación se va desarrollando habilidades profesionales en bioseguridad para la manipulación de agentes biológicos. Se tomó como criterios de observación SO (se observa), SOAV (se observa a veces) y NSO (no se observa)

Los normotipos cualitativos aplicados fueron:

- Se observa: se describen los procesos de manipulación de agentes biológicos, desempeños, actitudes y valores asociados con las habilidades profesionales del estudiante insertado en el laboratorio que en su conjunto se corresponden con las funciones a cumplir de forma bien.
- Se observa a veces: se describen los procesos de manipulación de agentes biológicos, desempeños, actitudes y valores asociados con las habilidades profesionales del estudiante insertado en el laboratorio que en su conjunto se corresponden con las funciones a cumplir de forma regular.
- No se observa-se describen los procesos de manipulación de agentes biológicos, desempeños, actitudes y valores asociados con las habilidades profesionales del estudiante insertado en el laboratorio que en su conjunto se corresponden con las funciones a cumplir de una mal forma.

Para aplicar la técnica de satisfacción de Iadov se elaboró un cuestionario que tiene una estructura de cinco preguntas: tres cerradas y dos abiertas, sigue una relación entre las tres preguntas cerradas que se intercalan y cuya relación el sujeto desconoce. El cual se muestra a continuación:

### *Cuestionario para aplicar la Técnica de satisfacción de Iadov*

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

En la tabla 2 se muestra la escala de clasificación para evaluar los resultados de la técnica de satisfacción de Iadov

|                       |  |
|-----------------------|--|
| A. Clara satisfacción |  |
|-----------------------|--|

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| B. Más satisfecho que insatisfecho |  |
| C. No definida o contradictoria    |  |
| D. Más insatisfecho que satisfecho |  |
| E. Clara insatisfacción            |  |
| A. Clara satisfacción              |  |

Tabla2. Escala de clasificación

Para determinar la significación de este índice se empleó la escala que se muestra a continuación:

- 1 (+1) Me satisface mucho
- 2 (+0,5) Más satisfecho que insatisfecho
- 3 (0) Me es indiferente
- 4 (-0,5) Más insatisfecho que satisfecho
- 5 (-1) No sé qué decir

Para calcular el índice de satisfacción grupal se empleó la siguiente expresión:

$$ISG = (A (+1) + B (+0,5) + C (0) + D (-0,5) + E (-1)) / N$$

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 (Hernández et al 2014).

### *Resultados y discusión*

El diagnóstico inicial posibilitó evaluar la preparación en bioseguridad de los estudiantes insertados en laboratorio. Al evaluar los resultados obtenidos se pudo comprobar que 4 estudiantes que representa un 20% obtuvieron evaluación entre 4 o 5 puntos, por lo que se considera un significado Bueno, es válido señalar que sólo 1 obtuvo la máxima calificación (5punto). El resto de los estudiantes (16 para un 80%) obtuvieron evaluación de 3 puntos, lo que se considera como un significado Regular, ningún estudiante obtuvo 2 puntos (significado Malo).

Estos resultados pueden responder a que estos estudiantes habían recibido en las carreras que cursan aspectos relacionados con bioseguridad (medidas generales). Sin embargo, no tenía

conocimiento de las resoluciones y leyes que rigen la actividad de bioseguridad en el país, ni sabían que los laboratorios donde se manipulan agentes biológicos deben tener documentos de estricto cumplimiento que se consideran regulaciones internas, así como que debe cumplir aspectos relacionado con el diseño de la instalación que responde al nivel de agentes biológicos que se manipulan en el mismo, aunque identificaban aspectos que aparecen en la regulación como por ejemplo que el laboratorio debe disponer de gabinete de seguridad biológica, las zonas de mayor riesgo deben estar alejadas de las áreas pública, entre otros.

Estos resultados, llevaron a las autoras a pensar en la necesidad de capacitar a los estudiantes insertados una vez comprobado que los conocimientos de bioseguridad de los estudiantes están relacionados con aspectos generales de esta actividad, tienen insuficiente dominio de las regulaciones y leyes que rigen la actividad de bioseguridad a nivel nacional y de la existencia de una resolución relacionada con el diseño de las instalaciones que manipulan agentes biológicos. Además, que el desempeño en el laboratorio por parte de los estudiantes insertados puede estar sujeto al desarrollo de habilidades profesionales.

Una vez concluida la capacitación propuesta, la observación al desarrollo de habilidades profesionales en el laboratorio, permitió constatar el cambio significativo en los estudiantes. Al aplicar los normotipos cualitativos se llegó a la siguiente conclusión: en el 100% de los estudiantes se observa en su actuación 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 país incluyendo las relacionadas con las instalaciones donde se manipulan agentes biológicos. Se puede plantear que el 100% de los estudiantes cumplían la clasificación de forma Bien lo que se corresponde con el normotipo de “se observa”

La técnica de satisfacción de Iadov, 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 (López y González, 2002).

---

Se encuestaron el 100% de la muestra (20 estudiantes insertados en el laboratorio). Para conocer el índice de satisfacción grupal de los estudiantes que participaron en la capacitación, se tuvo en cuenta los resultados de satisfacción personal en la escala siguiente:

- A. Clara satisfacción: 18 estudiantes.
- B. Más satisfecho que insatisfecho: 2 estudiantes.
- C. No definida o contradictoria: 0 estudiante.
- D. Más insatisfecho que satisfecho: 0 estudiante.
- E. 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, 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 todas las opiniones fueron positivas se recogieron aspectos como que se ha logrado consolidar el conocimiento que se poseía sobre el tema, que las diferentes formas de capacitación realizadas (a pesar de ser no presencial) les resultó interesante y provechosa.

En cuanto a la pregunta relacionada con los elementos que agregaría o eliminaría en la estrategia propuesta para, los juicios expresados versaron sobre que se pudiera agregar, un taller que incluya parte práctica, así como material audiovisual, videos y fotos que permitan un mayor acercamiento al contenido.

### **Conclusiones**

La necesidad de elaborar la Estrategia propuesta se fundamenta, a partir del diagnóstico inicial realizado con el propósito de planificar la capacitación en bioseguridad de estos estudiantes insertados, cumpliendo con el vínculo Universidad -Empresa y la exigencia social de buscar alternativas para lograr con calidad esta capacitación en tiempos de pandemia donde se destaca el uso de las TIC.

El uso de las TIC jugó un papel decisivo en la Estrategia de Capacitación en bioseguridad propuesta para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de los Laboratorios Liorad.

### Referencias bibliográficas

- Burguet, N y Brito, L.C. (2013). Medidas de bioseguridad adoptadas en el manejo con materiales biológicos en Laboratorios Liorad. *Revista Cubana de Farmacia*, 47(1), 57-66. <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
- Burguet, N y Campaña, A. (2020). Propuesta de una estrategia de capacitación en bioseguridad en la Unidad Empresarial de Base Laboratorios Liorad. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 51(3), 207-221. <https://revista.cnice.edu.cu/index.php/RevBiol/article/view/459>
- Bustamante Alonso, LM. (2012). *Estrategia de superación para el mejoramiento profesional y humano de los profesores del Sistema de Preparación de cuadros y reservas de la Salud Pública*. Tesis de Doctorado. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona; La Habana.
- Cabralles, J.L, Prats, M.E, Araujo, H, Gainza, B.A, Pons L.M. (2013). Barreras de Bioseguridad en el Laboratorio de Microbiología Yara. *Revista Médica Multimed*, 17(2), 27-36. <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/rt/printFriendly/289/383>
- González Ponce de León, R. (2019). *Estrategia de superación para el mejoramiento del desempeño profesional de los profesores en el postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas "Salvador Allende"*. Tesis de Doctorado. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona; La Habana.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Interamericana, sexta edición. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodología-de-investigación-sextaediccion.compressor.pdf>
- López, A y González, V. (2002). La técnica de IADOV. Una aplicación para el estudio de satisfacción de los alumnos por las clases de Educación Física. *Revista Digital Buenos Aires*, 47(8). <http://www.efdeportes.com/efd47/iadov.htm>

Nápoles Vega, D. (2020). *Estrategia de superación para el desempeño de los recursos humanos del laboratorio clínico en seguridad biológica*. Tesis de Doctorado. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona; La Habana.

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Orientaciones de bioseguridad en el laboratorio relacionadas con la COVID-19*.  
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332285/WHO-WPE-GIH-2020.3-spa.pdf>

Sebasco, R., K. y Nápoles, V. D. (2018). La seguridad biológica en el laboratorio de anatomía de la Facultad de Ciencias Médicas “comandante Manuel Fajardo”. *Revista Cuba y Salud*, 13(2), 48-53. <https://www.medigraphic.com>