



Temática: la internalización de las investigaciones en la producción, la vinculación universidad-empresa y los parques tecnológicos vinculados a las TIC.

Uso de las TIC para el desarrollo de habilidades profesionales en estudiantes insertados en Liorad

Use of ICT for the development of professional skills in students inserted in Liorad

Dr. C. Nancy Burguet Lago ^{1*}, Dr. C. Ivonne Burguet Lago ², M. Sc. Lazara de la Caridad Milian Díaz³

¹ UDI -Empresa Laboratorios AICA. Dirección Ave. 23 / 268 y 270. San Agustín La Lisa La Habana. Cuba. ivoburguet0810@gmail.com.

² Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños, Km 2 ½, reparto Torrens, municipio Boyeros, La Habana, Cuba. CP: 19370. iburguet@uci.cu

³ UEB Laboratorios Liorad. Ave. 23 / 268 y 270. San Agustín La Lisa La Habana. Cuba. lazarac@aica.cu.

* Autor para correspondencia: ivoburguet0810@gmail.com

Resumen

Laboratorios Liorad es un conjunto de instalaciones tecnológicas y facilidades auxiliares, dedicadas a la producción de parenterales. Dispone de laboratorios para el control químico y microbiológico de los productos que fabrican. Dando cumplimiento al vínculo Universidad – Empresa, en el laboratorio de microbiología para la práctica laboral se insertaron estudiantes de la Facultad de Biología de la Universidad de la Habana. Las Buenas Prácticas de Laboratorio, con el fin que se minimice la ocurrencia de fallos en la seguridad de las actividades donde se manipulen agentes biológicos, propone que todo el personal del laboratorio se encuentre capacitado en bioseguridad. A pesar, de que los estudiantes llegan al laboratorio con conocimientos básicos de bioseguridad, se hace necesario que desarrollen habilidades profesionales en esta temática. El objetivo del presente trabajo es usar las TIC como parte de la capacitación en bioseguridad para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes insertados en el laboratorio. La misma se estructuró en cuatro etapas diagnóstico, diseño, ejecución y evaluación, cada una con sus correspondientes objetivos. La constatación práctica se realizó a través de la observación y la técnica de Iadov que mostró la satisfacción de los estudiantes con la capacitación recibida. Los resultados obtenidos posibilitaron valorar las transformaciones en el desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes con la implementación de la capacitación donde el uso del TIC jugó un papel decisivo y reafirmó los beneficios que implica mantener un vínculo entre la institución formadora (universidad) y los laboratorios Liorad (empresa de la industria farmacéutica).

Palabras clave: bioseguridad, vínculo Universidad – Empresa, TIC

Abstract

Laboratorios Liorad is a set of technological facilities and auxiliary facilities, dedicated to the production of parenterals. It has laboratories for the chemical and microbiological control of the products they manufacture. In

compliance with the University - Company link, students from the Faculty of Biology of the University of Havana were inserted in the microbiology laboratory for work practice. Good Laboratory Practices, in order to minimize the occurrence of failures in the safety of activities where biological agents are handled, proposes that all laboratory personnel be trained in biosafety. Despite the fact that students arrive at the laboratory with basic knowledge of biosafety, it is necessary for them to develop professional skills in this area. The objective of this work is to use ICT as part of biosafety training for the development of professional skills in students inserted in the laboratory. It was structured in four diagnostic, design, execution and evaluation stages, each with its corresponding objectives. The practical verification was carried out through observation and the Iadov technique that showed the satisfaction of the students with the training received. The results obtained made it possible to assess the transformations in the development of professional skills of the students with the implementation of the training where the use of ICT played a decisive role and reaffirmed the benefits of maintaining a link between the training institution (university) and the laboratories Liorad (company of the pharmaceutical industry).

Keywords: biosafety, University - Company link, ICT

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. (Cabrera 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 (Correa et al., 2019).

La capacitación en bioseguridad, permite al personal reconocer, evaluar y minimizar los riesgos existentes (Sebasco y 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, (OMS/OPS,2020). En Cuba, es el Centro Nacional de Seguridad Biológica (CNSB), institución creada el 15 de julio de 1996, es el centro rector que regula la actividad de bioseguridad a nivel de país y ofrece cursos relacionados con bioseguridad.

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 y 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, a pesar de haber recibido aspectos generales de bioseguridad en las distintas carreras se les realiza capacitación en esta temática para garantizar su inserción segura al manipular agentes biológicos en el laboratorio de microbiología.

Estos estudiantes se encuentran insertados en el laboratorio por el vínculo Universidad-Empresa tan importante para el desarrollo del país, López, (2018) al respecto planteó que el "vínculo Universidad-Empresa contribuye a afianzar el nexo estratégico entre la Universidad de La Habana y las Empresas, generándose una confianza eficiente para el desarrollo futuro", también, hace referencia que este vínculo permite realizar proyectos nacionales e internacionales articulados para el progreso empresarial, siempre manteniendo intereses comunes que puedan consolidar mucho más la relación entre ambas organizaciones. Que no se debe perder las perspectivas o visiones respecto al desarrollo y los beneficios que implica mantener un vínculo entre la institución formadora de profesionales y las organizaciones que tributan a estas (López, 2018).

En este trabajo se propuso como objetivo utilizar las TIC como parte de la capacitación en bioseguridad para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de los Laboratorios Liorad.

Materiales y métodos

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.

Selección de la población y la muestra

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 capacitación propuesta que dieron su consentimiento informado de participar en la misma. 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 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.

Se utilizó como regla de decisión la siguiente escala de clasificación:

Tabla1.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

Descripción de la capacitación

La capacitación propuesta se basó en estrategias reportadas en la literatura científica (Valencia, Isaac y Brito, 2017) ;(González,2019); (Nápoles,2020). Además, se tuvo en cuenta los resultados obtenidos por Burguet, (2018), en



su tesis doctoral referida a capacitación y realizada en la UEB Laboratorios Liorad laboratorio. La capacitación propuesta 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.

Etapa 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.

Etapa 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.

Etapa 3. Ejecución

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

Tabla2. 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	

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:

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



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 permitió 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.

La necesidad de elaborar la capacitación 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.

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 encuestó 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 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 capacitación 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.

La estadística descriptiva utilizada permitió organizar la información mediante tablas y figura para la valoración de los resultados obtenidos con los instrumentos aplicados.

Al evaluar los resultados obtenidos coincidimos con lo planteado por (Concepción, González y Pedraza, 2015) que plantean las ventajas de vincular de manera exitosa la universidad con la solución a los problemas de la sociedad, se puede lograr a través del vínculo de los docentes, investigadores y estudiantes y una inserción inteligente en la economía y que para alcanzar este propósito ha sido indispensable combinar la investigación científica que se desarrolla especialmente en las universidades, a las demandas establecidas en el contexto productivo cubano, este trabajo permitió llevar a la práctica los conocimientos generales en bioseguridad que traían por la relación profesores-estudiantes y las habilidades adquiridas en la industria con la capacitación propuesta como parte de esta investigación.

Conclusiones

Se reafirmó los beneficios que implica mantener un vínculo entre la institución formadora (Universidad de la Habana, Facultad de Biología) y los laboratorios Liorad (Empresa de la Industria Farmacéutica), al lograr con la capacitación en bioseguridad propuesta el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes insertados en el laboratorio de microbiología de los Laboratorios Liorad donde el uso de las TIC jugó un papel decisivo.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración del laboratorio de Control microbiológico de los Laboratorios Liorad, en especial al especialista principal del laboratorio Lic. Franger Castillo Quindelan



Referencias

- Correa, N., et al. (2019). Manual de Bioseguridad. Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo. Edición 2019 Recuperado de <https://medicina.udd.cl/icim/files/2019/09/MANUAL-DE-BIOSEGURIDAD-pdf-web.pdf>
- Burguet Lago, N. (2018). *La capacitación en Buenas Prácticas de Farmacovigilancia en la Unidad Empresarial de Base Laboratorios Liorad*. (Tesis doctoral). República de Cuba Universidad de Ciencias Médicas de la Habana.
- Burguet, N., 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.cnic.edu.cu/index.php/RevBiol/article/view/459>
- Valencia, C. H, Isaac, C. L. y Brito, M.L. (2017). Programa de capacitación a microempresarios del centro histórico de Quito. *Universidad y Sociedad*, 9(4), 70-74. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Cabrales, J.L, Prats, M.E., Araujo, H., Gainza, B.A y Pons L.M. (2013). Barreras de Bioseguridad en el Laboratorio de Microbiología Yara. Recuperado de <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/rt/printerFriendly/289/383>
- González RS. (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 doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona. La Habana, Cuba
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: Editorial Interamericana, sexta edición. Recuperado de <http://observatorio.apacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodología-de-investigación-sextaedicion.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) Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd47/iadov.htm>. [Consultado abril, 25 de 2021].
- Nápoles Vega, D. (2020). *Estrategia de superación para el desempeño de los recursos humanos del laboratorio clínico en seguridad biológica*. (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona. La Habana, Cuba
- Organización Mundial de la Salud. (OMS). (13 de marzo de 2020). *Orientaciones de bioseguridad en el laboratorio relacionadas con la COVID-19*. Recuperado de <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". *Cuba y Salud*, 13(2):48-53



López, A. (15 de febrero de 2018). Universidad– Empresa, un vínculo necesario. *Universidad Habana*, p.1 Recuperado de <http://www.uh.cu/noticia/universidad-empresa-un-vinculo-necesario>

Concepción, D. N., González, E. Pedraza, J. (2015). Los proyectos de investigación mediante el vínculo Universidad-Empresa en la formación continua de los ingenieros químicos. *Revista Centro Azúcar*. ISSN: 2223-4861 Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/caz/v42n3/caz10315.pdf>