

Experiencia de adecuación virtual de prácticas de laboratorio en la Facultad de Química y Farmacia de la UNAH en 2020

Virtual adaptation of laboratory in the Chemistry and Pharmacy Faculty of the UNAH in 2020

Doris Mirtala Chinchilla Ticas - doris.chinchilla@unah.edu.hn
Reyna María Sagastume Bulnes - reyna.sagastume@unah.edu.hn
Ana Carolina Arévalo García - ana.arevalo@unah.edu.hn
Gloria Isabel Aguilar Matamoros - aguilamata@yahoo.com
Gina Lucila Calderón Mendoza - gina.calderon@unah.edu.hn
Selvin Yassir Mayes Cisneros - selvin.mayes@unah.edu.hn

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Resumen

En el presente trabajo se describe la adecuación de las prácticas de laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), a través de la modalidad virtual, la cual permitió dar continuidad al proceso educativo de las asignaturas cuyo componente es eminentemente práctico, con la implementación de diversas estrategias didácticas como el aula invertida, el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en problemas, entre otros; esto con el propósito de solventar la problemática académica causada por la pandemia de la COVID-19 que impidió impartir las asignaturas complementadas con laboratorios no virtualizados en el II Periodo Académico del 2020.

El trabajo consistió en el análisis de prácticas de laboratorios, *benchmarking* de universidades iberoamericanas, diseño de guía didáctica y guiones de prácticas de laboratorios, revisión y aprobación del proyecto por la Dirección de Innovación Educativa (DIE) y como producto final la creación de las aulas de laboratorio en el campus virtual de la UNAH.

El resultado obtenido fue un proyecto de innovación educativa que permitió virtualizar los laboratorios de la carrera de Química y Farmacia así como los de las áreas de servicio que atiende esta Facultad. Asimismo, la capacitación de 38 asistentes técnicos e instructores de laboratorio en el manejo de la plataforma *Moodle*, un repositorio de recursos didácticos digitales y gracias a ello, se logró ofertar el 100% de las asignaturas de la Facultad de Química y

Farmacia en el III PAC 2020, primer año de pandemia.

La adecuación de los laboratorios a la virtualidad conlleva un cambio en el paradigma educativo tradicional en el personal académico, ya que deben adquirir las competencias necesarias para hacer uso de buenas prácticas de la docencia en línea y fomentar el aprendizaje autónomo en los estudiantes; además la estandarización de los guiones de prácticas de laboratorio y una metodología de trabajo sistematizada para la modalidad virtual.

Palabras Claves: adecuación de laboratorios, modalidad virtual, guiones de práctica, química y farmacia, recurso didáctico digital.

Abstract

The adjustment of the laboratory practices of the Faculty of

17
2021

Chemical Sciences and Pharmacy to the virtual modality allowed the continuity of the educational process of those courses whose component is eminently practical, with the implementation of various didactic strategies such as the inverted classroom, collaborative work, problem-based learning, among others; with the purpose of solving the academic problems caused by the COVID-19 pandemic that prevented teaching those courses due to having non-virtualized laboratories in the II PAC 2020.

The project consisted of the analysis of laboratory practices, benchmarking of Ibero-American universities, design of the didactic guides and scripts of laboratory practices, review, and approval of the project by the Direction Educational Innovation (DIE), and as a final product the creation of the laboratory classrooms in the virtual campus of the UNAH.

The results obtained were an educational innovation project that allowed the virtualization of the career laboratories as well as the service laboratories that are taught in the Faculty of Chemical Sciences and Pharmacy, and thanks to this, we managed to offer 100% of the subjects of the Faculty of Chemistry and Pharmacy in the III PAC 2020.

The adaptation of laboratories to virtuality entails a change in the traditional educational paradigm in academic staff, since they must acquire

the necessary skills to make use of good practices of online teaching and encourage autonomous learning in students; In addition, the standardization of the laboratory practice scripts and a systematized work methodology for the virtual modality.

Keywords: virtual laboratories, virtual modality, practice scripts, chemistry and pharmacy, digital didactic resource

Introducción

La pandemia de la COVID-19 imposibilitó realizar las prácticas de laboratorio en la infraestructura física de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, problemática de las asignaturas teórico-prácticas de la Facultad de Química y Farmacia, manifestada también por los Centros Universitarios Regionales del Litoral Atlántico (UNAH-CURLA) y Litoral Pacífico (UNAH-CURLP), no obstante, se convirtió en la oportunidad de trabajar en conjunto para la búsqueda de una solución. La adecuación de las prácticas de laboratorio a la modalidad virtual representó la solución para dar continuidad al proceso enseñanza aprendizaje de las asignaturas de carácter práctico.

La Facultad de Química y Farmacia en colaboración con la Dirección de Innovación Educativa de la UNAH determinó presentar un proyecto de innovación educativa que permitiera programar asignaturas durante el período de

pandemia y alcanzar los objetivos de aprendizaje, para ello se adecuaron los programas de laboratorio a la virtualidad con la posibilidad de utilizar materiales audiovisuales de apoyo *y/o software* que simularan las condiciones experimentales que permitieran a los estudiantes la comprensión de las metodologías prácticas que se imparten en el ámbito presencial.

A nivel de las unidades académicas, el recurso humano es factor fundamental para lograr los objetivos planteados, por lo que este proyecto representó, la oportunidad para fortalecer las competencias pedagógicas y digitales para una buena práctica de la docencia en línea. Durante el desarrollo del proyecto fueron capacitados los asistentes técnicos de laboratorio (ATL) e instructores, de acuerdo con las exigencias actuales en un mundo globalizado.

La aplicación de un proyecto de esta naturaleza supone el desarrollo de competencias genéricas como ser el aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo en el estudiantado de la carrera de Química y Farmacia, así como en los alumnos de las asignaturas de Química de las carreras a las que se les brinda servicio en el campus Ciudad Universitaria, en el CURLA y en el CURLP.

Fundamentación teórica

El laboratorio virtual ha sido definido de varias formas,

entre ellas podemos citar el concepto de la Reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales (UNESCO, 2000): “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, así como elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación”.

Las exigencias de incorporación de la tecnología a los programas educativos a nivel mundial han llevado a la formulación de estándares como el reportado en el documento de la UNESCO (2018), el cual considera que “las prácticas educativas tradicionales, ya no proveen a los docentes las habilidades para enseñar a sus estudiantes a sobrevivir económicamente en los espacios laborales actuales”.

Un laboratorio virtual puede facilitar la realización de prácticas o experiencias a un mayor número de estudiantes, aunque no coincidan en el mismo espacio físico, permiten además simular muchos fenómenos físicos, químicos y biológicos o modelar sistemas, e inclusive, de forma interactiva, llevando el laboratorio al hogar de nuestros estudiantes (Lorandi *et al.*, 2011). Los laboratorios virtuales son herramientas utilizadas en los programas académicos de prestigiosas instituciones como el *Massachusetts Institute of Technology* o las universidades de Cambridge y Leipzig

(Selmer *et al.*, 2007)

El uso de un laboratorio virtual está sujeto a un proceso de selección muy similar al de cualquier material didáctico, es decir, no cualquier laboratorio virtual puede aplicarse a cierta experiencia real. Al igual que en el espacio presencial, resultan clave la delimitación de contenidos, la especificación de los recursos necesarios y la organización de las experiencias. La evaluación del recurso didáctico digital es clave para su aplicación en cada nivel educativo; esta involucra criterios como la presentación, contenido, facilidad de uso, actualidad e interactividad.

Por el reto que representan las TIC en un sector de la docencia, existe una resistencia al uso de laboratorios virtuales en las instituciones educativas donde predomina el uso de recursos tradicionales, tanto en el modelo educativo como en el laboratorio convencional (Lorandi *et al.*, 2011), sin embargo representan una opción creativa, moderna e innovadora para instituciones universitarias, tanto a distancia como presenciales que requieran de estos espacios dentro de sus procesos de formación (Monge y Méndez, 2007; Muhammad, Zaman y Ahmad, 2012)

Los recursos de aprendizaje interactivos basados en la web tienen el potencial para apoyar el trabajo en equipo facilitando la comunicación a través de foros, wikis, blogs, audio, videoconferencias, así

como redes sociales (Allison *et al.*, 2012), promueve el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico, además proporciona a cada estudiante su propio ambiente y ritmo de aprendizaje, (Rosado y Herberos, 2009).

Desarrollo de la experiencia de innovación educativa

Este proyecto se fundamentó conceptualmente en el Modelo Educativo de la UNAH y en sus postulados a través de estrategias pedagógicas que permiten un proceso de enseñanza aprendizaje flexible, eficaz y eficiente, mediante el uso de diversas estrategias didácticas, como ser el aula invertida, el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en problemas, entre otros.

Con el fin de solventar la problemática académica causada por la pandemia de la COVID-19, la Vicerrectoría Académica de la UNAH emitió los lineamientos generales para el desarrollo del II PAC 2020 y con ello la limitación de impartir las asignaturas con componente de laboratorios no virtualizados.

La adecuación de las prácticas de laboratorio permitió utilizar materiales audiovisuales de apoyo, seleccionados a través del *benchmarking*, como también de elaboración propia de los ATL e instructores y *software* de acceso abierto que representaron las condiciones experimentales; recursos pedagógicos que facilitaron a los estudiantes el conocimiento y la compren-

sión de contenidos conceptuales y procedimentales.

La implementación de la adecuación de las prácticas de laboratorio a la virtualidad fue una alternativa de solución de enseñanza-aprendizaje ante la problemática causada por la pandemia, lo que permitió actualizar recursos pedagógicos, incorporar y crear nuevos recursos, sistematizar y estandarizar los procesos de las prácticas de laboratorio e inserción de los guiones de prácticas de laboratorio en las aulas virtuales.

Esta modalidad permitió a los estudiantes acceder remotamente a la información a través de internet a cualquier hora y emplear cualquier dispositivo electrónico durante el III PAC 2020.

20

Este proyecto innovador se propuso durante el período de la pandemia mundial provocado por la COVID-19, como una solución a los problemas que generó el cierre de las instalaciones de la UNAH, de esta manera se logró impartir las asignaturas teórico-prácticas durante el III PAC 2020 y en el futuro serán un medio de apoyo al desarrollo de prácticas en la presencialidad

a. Diseño del proyecto

El equipo académico de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH buscó alternativas para solventar la falta de impartición de las asignaturas teórico-prácticas, y ya que se contaba con el campus virtual de la UNAH como apoyo a la presencialidad en

algunas asignaturas, gestionó ante la Dirección de Innovación Educativa, DIE, el apoyo tecno-pedagógico para adecuar las prácticas de laboratorio a la modalidad virtual dando como resultado el diseño de un proyecto de innovación educativa que se presentó a la Vicerrectoría Académica (VRA) para su conocimiento y aprobación.

b. Implementación del proyecto

El desarrollo del proyecto involucró la combinación de varias fases, a continuación, se explica cada una de ellas:

Fase 1. Análisis de las prácticas de laboratorios: se revisaron los contenidos programáticos de los manuales de laboratorios que se utilizan en la modalidad presencial, para determinar una estructura que se ajustara a las necesidades de enseñanza y aprendizaje de cada una de ellas en la modalidad virtual.

Fase 2. Benchmarking: se revisaron los recursos pedagógicos utilizados por universidades iberoamericanas para el desarrollo de las prácticas de laboratorios, se seleccionaron los recursos pedagógicos de acceso abierto que podrían ser incorporados a nuestros laboratorios.

Fase 3. Diseño y revisión de la guía didáctica y de los guiones de práctica de laboratorio: se diseñó una guía didáctica y un guion de práctica

de laboratorio elaborado por el ATL/ instructor, estos se presentaron al docente de la asignatura para la revisión y aprobación, luego se envió a la jefatura de cada departamento para revisión final. El último paso fue remitir un guion de práctica de cada laboratorio a la DIE para su revisión y aprobación, que sirvió como ejemplo para elaborar todos los guiones de prácticas del laboratorio.

Fase 4. Ensamblaje: se solicitó a la Dirección Ejecutiva de Gestión de Tecnología (DEGT) la activación del Campus Virtual de la UNAH para cada uno de los espacios de aprendizaje prácticos y con las directrices de la DIE, la creación de las aulas de laboratorio.

Resultados y/o hallazgos.

El trabajo realizado en coordinación con los ATL/instructores de laboratorio, docentes, jefes de Departamento y el cuerpo técnico de la DIE, dio los siguientes resultados:

Capacitación de 38 ATL/instructores por la DIE en la adecuación de las prácticas de laboratorio y en el manejo de la plataforma *Moodle*, que se aplicó en la metodología de enseñanza virtual en el III PAC 2020.

Se cuenta con un registro de recursos didácticos digitales que se utilizaron como apoyo para elaborar 353 guiones de prácticas de laboratorio de 45 espacios de aprendizaje,

adecuados en el campus virtual de la UNAH.

Por medio del trabajo colaborativo entre los Departamentos de Química del CURLA, CURLP y de la Facultad, se adecuaron las prácticas de laboratorio de dos espacios de aprendizaje en común, obteniéndose siete videos de creación propia, dos guías didácticas y dieciséis guiones de práctica de laboratorio de Química General QQ-103 y Química Orgánica General QQ-214/ QQ-221.

Parte del impacto educativo del proyecto se refleja en el III PAC, pues se ofertó el 100 % de las asignaturas de la Facultad, en comparación con el II PAC 2020 en que solamente se ofertaron 11 asignaturas (27 %) para los estudiantes de la carrera de Química y Farmacia y ninguna asignatura de servicio para otras carreras.

Conclusiones

La virtualización de laboratorios conlleva un cambio en el paradigma educativo tanto en el personal académico que debe contar con las competencias necesarias para hacer uso de buenas prácticas de la docencia en línea, elaborando y/o adaptando nuevos recursos de enseñanza- aprendizaje de alto valor didáctico, cumpliendo los requisitos y estándares de calidad dentro del campus virtual de la institución; para el estudiante implica un compromiso consigo mismo, exigiendo disciplina para el aprendizaje autónomo, generando por

sí mismo procesos cognitivos originados del análisis de los recursos proporcionados.

La adecuación de las prácticas de laboratorio, la estandarización de los guiones de prácticas de laboratorio y el personal académico capacitado con las competencias en el manejo de las herramientas tecno-pedagógicas de la plataforma Moodle, permitió sistematizar una metodología de trabajo para la modalidad virtual.

El trabajo realizado motiva y obliga a mantener y mejorar los resultados obtenidos, promoviendo aspectos como la ética de docentes y estudiantes, la adaptación didáctica entre la teoría y la práctica para una secuencia didáctica articulada, la supervisión y auditoría del trabajo docente y los recursos necesarios para adquisición de simuladores de laboratorios.

Es necesario que exista una confianza educativa en la comunidad universitaria y en la sociedad, respecto a los procesos de educación virtual, lo que en el caso específico de los laboratorios se lograría mediante la validación de los recursos didácticos utilizados en cuanto a su pertinencia y calidad. Por otro lado, esforzándonos en conseguir el acceso de los estudiantes a los recursos necesarios para tener una educación incluyente.

Este trabajo permitirá hacer un análisis profundo para la selección de asignaturas en modalidad *b-learning* en un rediseño curricular de la ca-

rrera de Química y Farmacia como la posibilidad de usar materiales didácticos de apoyo que simulan las condiciones experimentales que permitan a los estudiantes la comprensión y en ciertos casos, el manejo de ciertos equipos y metodologías de análisis que en un ámbito presencial sería de complejidad instrumental que por falta de tiempo y recursos, imposibilite la experimentación personalizada; también estos recursos didácticos serían de gran utilidad en momentos que involucre la interrupción de la presencialidad.

Referencias bibliográficas

- Allison, C.; Miller, A.; Oliver, I.; Michaelson, R. y Tiropanis, T. (2012). "The web in education", *Computer Networks*, vol. 56, núm. 18, pp. 3811-3824.
- Lorandi, A.; Hermida, G.; Hernández, J. y Ladrón de Guevara, E. (2011). "Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería", *Revista Internacional de Educación en Ingeniería*, vol. 4, pp. 24-30
- Monge, J.; Méndez, V. y Rivas, M. (2005). "El potencial de los laboratorios virtuales en la educación a distancia: lecciones aprendidas tras 10 años de implementación", San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia. Disponible en: <https://www.recursos.portaleducoas>.

org/publicaciones/el-potencial-de-los-laboratorios-virtuales-en-la-educacion-distancia-lecciones. (Consultado: 15 de junio 2020)

nible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>. (consultado: 14 de junio 2020)

Muhamad, M.; Zaman, H. y Ahmad, A. (2012). “*Virtual Biology Laboratory (VLab-Bio): Scenario-based Learning Approach*”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 69, pp. 162-168.

Rosado, L. y Herreros, J. (2009). “*Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física*”, *Recent Research Developments in Learning Technologies*, International Conference on Multimedia and ICT in Education, 22-24 abril, Lisboa. Disponible en: <https://observatoriotecedu.uned.ac.cr/media/286.pdf>. (consultado: 14 de junio 2020)

Selmer, A.; Kraft, M.; Moros, R. y Colton C. (2007). “*Weblabs in chemical engineering education*”, *Education for Chemical Engineers*, vol. 2, Núm. 1, pp. 38-45.

UNESCO. (2000). *Informe de la Reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales*, Paris: UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119102s.pdf>. (consultado: 14 de junio 2020)

UNESCO (2018). *ICT competency standards for teachers*, Paris: UNESCO. Dispo-