

## Blended learning para programas STEM: Estudio de caso Maestría en Epidemiología

Cynthia C. Castillo<sup>1</sup>, Anaité Díaz<sup>1</sup>, Sheilee L. Díaz<sup>1</sup>, Martha L. Naranjo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Valle de Guatemala  
{ccastillo, adiaz, sldiaz, mnaranjo}@uvg.edu.gt

**Abstract.** La maestría en Epidemiología de Campo de la Universidad del Valle de Guatemala se implementó con un formato de clases presenciales hasta antes del 2017. Por sus características, esta modalidad limitaba la verificación del alcance de las competencias propuestas en cada módulo. Como solución para superar las barreras del programa, se planteó el proyecto de adaptar los planes de estudio a un formato b-learning y desde el año 2017 se inició la implementación del mismo. En este artículo se presentan las características del diseño y desarrollo de cursos en formato b-learning para programas STEM en UVG. El actual formato b-learning permite que las competencias se desarrollen a través de una mejor dosificación durante un período más largo de tiempo, con un acompañamiento más cercano por parte de los tutores de cada curso, lo cual mejora el desempeño de los estudiantes en comparación con su formato anterior.

**Keywords:** STEM, b-learning, educación virtual, cursos en línea, aprendizaje activo.

### 1 Introducción: Programa regional de formación de epidemiólogos

El Servicio de Inteligencia Epidemiológica (EIS, por sus siglas en inglés: Epidemic Intelligence Service) de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés: Centers for Disease Control and Prevention) de los Estados Unidos, es un Programa creado en 1951 en donde se forman las competencias de un epidemiólogo mientras se realizan actividades laborales como servidores públicos de salud. Este Programa de 2 años forma epidemiólogos para que desarrollen y mejoren los sistemas de vigilancia de eventos de salud pública y den respuesta oportuna y eficaz a emergencias sanitarias. Desde el 2007, la Universidad del Valle de Guatemala (UVG), actúa como el centro regional de excelencia para la formación del Programa de 2 años del CA FETP (FETP por sus siglas en inglés: Field Epidemiology Training Program), enfocándose en funcionarios públicos que desarrollan actividades relacionadas a la vigilancia de la salud. [1]

Hasta el 2015, se habían implementado, de manera continua, cuatro cohortes de la maestría en Epidemiología de Campo con un formato de clases presenciales,

impartido en 6 módulos de 2 semanas cada uno y con intervalos entre sí de tres meses, durante los cuales los estudiantes se enfocaban en realizar sus actividades profesionales en el servicio a donde estaban asignados dentro de sus organizaciones. Esta modalidad de sumersión total en contenido por 14 días, seguida de 3 meses sin seguimiento cercano por parte del instructor, limitaba la verificación del alcance de las competencias propuestas en cada módulo. Además, la alta intensidad y baja frecuencia reducía la eficiencia del aprendizaje de saberes esenciales para, al final de la maestría, realizar un trabajo de graduación sin que fuera necesario dar cursos remediales para lograr un producto de calidad y poder graduarse.

## **2 Nueva modalidad de entrega: Programa de maestría en epidemiología en formato blended learning**

Como solución para superar las barreras de tiempo y espacio, así como administrar el contenido de la maestría de una manera continua durante su ejecución, se planteó el proyecto de adaptar los planes de estudio a un formato blended learning (b-learning). El cambio de formato aumentaría la asequibilidad y ampliará el repertorio de interesados que debido a limitaciones de horario, distancia, o económicas no podían antes acceder a este entrenamiento. [2]

El Departamento de Epidemiología de UVG re diseñó el Plan de estudio dosificando las competencias en cuatro ciclos y tres cursos en cada uno. Se cuidó de que cada ciclo tuviese al menos una actividad integradora de las 7 que conforman las actividades esenciales del FETP a nivel mundial. Cada uno de estos doce cursos tiene competencias que deben desarrollarse en el transcurso de 20 semanas con una dedicación total para cada curso de 100 horas.

Algunos de los cursos que incluye el programa de la maestría son: Vigilancia de la Salud, Bioestadística, Métodos Epidemiológicos, Laboratorios para la Vigilancia de la Salud, Investigación de brotes, Técnicas de investigación y Evaluación Económica de Proyectos entre otros. Además del desarrollo de las competencias específicas de cada uno de los cursos, el programa desarrolla en los estudiantes las 10 competencias genéricas del modelo educativo UVG: Piensa de manera crítica y analítica, se comunica con efectividad, trabaja en equipo, resuelve problemas de manera efectiva, utiliza adecuadamente la tecnología, ejerce liderazgo, actúa éticamente, investiga en diferentes áreas del conocimiento, aprende a aprender autónomamente y actúa en forma emprendedora e innovadora. [6]

Desde sus inicios hace una década, el CA FETP ha incursionado en la utilización de estrategias de aprendizaje autodidáctico utilizando diferentes plataformas de aprendizaje virtual (LMS, por sus siglas en inglés: Learning Management System) disponibles en UVG como complemento a sus cursos con buenos resultados. Esta experiencia positiva, aunada a la expansión del acceso y disminución de costos del

internet en los últimos 5 años en la región y al desarrollo de nuevos LMSs más poderosos y amigables al usuario, sirvieron para consolidar la idea del Departamento de migrar la maestría a una modalidad de b-learning.

## **2.1 Diseño y desarrollo del programa: Equipo de trabajo**

En marzo del 2017 el Departamento de Epidemiología, en colaboración con la Dirección de Innovación y Tecnologías para el Aprendizaje (DITA) iniciaron el proceso de diseño y desarrollo de la maestría en Epidemiología en formato b-learning y en agosto del 2017 se inició con la implementación del mismo.

Para el diseño, desarrollo e implementación de los cursos, estas dos unidades trabajaron de la mano con un equipo conformado por: diseñadores de experiencias de aprendizaje, diseñadores gráficos, personal de soporte y capacitación a los docentes en el uso del LMS Canvas, profesionales en producción de multimedia, expertos disciplinares y profesionales con experiencia en docencia encargados del acompañamiento en la etapa de implementación. Estos últimos recibieron formación en competencias de tutoría virtual para poder brindar un acompañamiento y apoyo efectivo a los estudiantes del programa. El equipo de trabajo cuenta con un coordinador general quien se encarga de organizar los procesos y velar porque se lleven a cabo en tiempo, además de coordinar aspectos curriculares, pues cuenta con experiencia en docencia y es un profesional en el área de epidemiología.

## **2.2 Características del diseño de cursos en formato b-learning para programas STEM en UVG**

STEM es un acrónimo que se refiere a las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (Science, Technology, Engeneering and Math por sus siglas en inglés) Es un enfoque educativo que integra contenidos matemáticos y científicos utilizando el proceso de diseño de la ingeniería, con el fin de desarrollar a través del trabajo en equipo y el uso de la tecnología soluciones a problemas del mundo real. [3]

Las metas de enfoque STEM son:

- Alfabetismo científico y tecnológico
- Desarrollar competencias del siglo XXI
- Despertar interés y motivación en los estudiantes. Encontrar sentido y pertinencia en lo que aprenden
- Crear conexiones entre disciplinas STEM

Para llevar a cabo programas con un enfoque STEM se necesitan, entre otras cosas mentores altamente capacitados para guiar y motivar a los estudiantes durante la duración de los proyectos. También se necesita ofrecer a los estudiantes experiencias prácticas para el desarrollo de competencias y contar con el equipo y la tecnología necesaria para llevar a cabo los proyectos a desarrollar.

Uno de los grandes retos en el diseño de este programa en modalidad b-learning ha sido mantener el mismo rigor académico y la misma calidad de los programas STEM que caracterizan a la UVG que se imparten en modalidad presencial. Por lo tanto, a diferencia de otros programas, se hace aún más necesario fomentar el aprendizaje activo para brindar amplias oportunidades prácticas para el desarrollo de cada competencia. Por esta razón se decidió utilizar un plan de estudio combinado (b-learning), que en UVG se define como aquel en el cual la mayoría de las actividades de los cursos (65% a 90%) se realizan en línea, pero se requieren algunas actividades presenciales como conferencias, debates, laboratorios, simulaciones u otras [4]

Con esta modalidad, se hace posible contar con la presencia física de los estudiantes en momentos clave del semestre cuando junto a su tutor desarrollan las actividades esenciales del FETP y que consisten en: 1) análisis y 2) evaluación del sistema de vigilancia, 3) investigación de brote, 4) prospecto, 5) protocolo de investigación, 6) manuscrito científico y 7) presentación a una audiencia técnica.

Igualmente, esta modalidad híbrida ha permitido la predominancia del enfoque basado en el desarrollo de competencias, a través del aprendizaje activo, la aplicación práctica del conocimiento, la colaboración y la relevancia; asimismo a través de la incorporación de diferentes actividades que apoyan a los estudiantes a ser aprendices autónomos de forma permanente. [5]

Con el afán de asegurar el desarrollo de competencias dentro de los programas STEM, se enfatiza el diseño de actividades y evaluaciones auténticas, diseñando con esto experiencias prácticas y reales para los estudiantes. Para esto se utilizan diversas metodologías tales como: Aprendizaje basado en estudio de casos, aprendizaje basado en la indagación, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje basado en investigación y aprendizaje basado en simulaciones, entre otros [6]. Con esto se generan oportunidades y espacios en los cuales los estudiantes aprenden experimentando, haciendo y creando y demuestran sus habilidades adquiridas en el programa de formas creativas y prácticas.

Como parte del diseño de actividades de aprendizaje activas, es sumamente importante garantizar una experiencia del estudiante totalmente conectada y auténtica y evitar a toda costa el diseño y desarrollo de cursos en los cuales las interacciones son mayoritaria o exclusivamente estudiante-saberes, como es muy usual en algunas modalidades en línea actualmente. Para esto, las cinco categorías incorporadas al diseño de cursos son: interacción estudiante-docente, interacción estudiante-estudiante, interacción estudiante-contenidos, interacción estudiante-comunidad e interacción estudiante-institución [7]. Estas interacciones se fomentan a través de actividades entre pares, actividades integradoras en las que se utilizan datos de casos reales provenientes de instituciones de salud y gobierno, comunidades de práctica, clubes de revistas, foros de discusión y debate, sesiones en tiempo real entre otras.

En este programa se emplean recursos de aprendizaje de alta calidad ya que estos apoyan el desarrollo de competencias, proporcionando ejemplos visuales de práctica y

contextualizando la experiencia de aprendizaje haciéndola más amplia. Los recursos son curados de aquellos disponibles comercialmente, dentro de bibliotecas con recursos abiertos o MOOCs, o desarrollados por el equipo de trabajo. [7] La calidad de cualquiera de estos recursos es asegurada por el equipo de trabajo. Entre los recursos utilizados en el programa de maestría podemos mencionar: variedad de objetos de aprendizaje de microlearning como blogs, videos, infografías, fotos, audio y otros recursos interactivos. Asimismo artículos científicos, eBooks, herramientas de prueba, software para el análisis de datos y lecturas o documentos ilustrados. Todos estos desarrollados en una secuencia de aprendizaje cuidadosamente diseñada y estructurada el LMS Canvas, además de herramientas en la nube y aplicaciones varias.

Actualmente la maestría en su formato b-learning cuenta con dos cohortes en proceso de formación. Además de estar formando a funcionarios públicos, se han incorporado otros interesados que se desarrollan en el campo de investigación de la salud pública en instituciones reconocidas, así como jóvenes recién graduados de pregrado, que fueron contratados, después de iniciar su formación, en instituciones que apoyan la salud pública.

## **2.2 Evaluación**

La Dirección de Estudios de la Universidad del Valle de Guatemala, unidad que se encarga de velar por la calidad educativa de los programas en esta casa de estudios, ya ha llevado a cabo una evaluación de uno de los cursos en línea del programa, Vigilancia de la Salud, a través del Acompañamiento al docente, que es un programa de apoyo al desempeño docente que se realiza aplicando un instrumento. Para evaluar este curso se utilizó la rúbrica del programa de cursos ejemplares de Blackboard, con la cual se determinan las mejores prácticas de cursos en línea en cuatro áreas: Diseño de curso, interacción y colaboración, evaluación y apoyo al estudiante [8].

La rúbrica posee cuatro niveles: ejemplar, experto, prometedor e incompleto, donde “ejemplar” es el nivel máximo e “incompleto” es el nivel mínimo. Los resultados en las áreas diseño del curso, interacción y colaboración y evaluación son de nivel “ejemplar”. En el área apoyo al estudiante, el resultado es “prometedor”.

Entre los aspectos de mejora sugeridos por Dirección de Estudios, se recomienda utilizar la autoevaluación a través de diarios reflexivos y se sugiere agregar material o enlaces para facilitar al estudiante la instalación de herramientas requeridas.

La DITA también lleva a cabo encuestas de satisfacción de estudiantes al final de cada curso. Estas evaluaciones indagan sobre aspectos de diseño así como de implementación del curso, entre los cuales podemos mencionar: la presentación del material, la facilidad de navegación y del uso de la plataforma, la organización de los contenidos y actividades, la ruta de aprendizaje, facilidad de comprensión de las

instrucciones, la disponibilidad y calidad del soporte técnico, los niveles de detalle y dificultad de los recursos, la relevancia de los contenidos para su desempeño profesional, la calidad de los recursos, entre otros. Además, se hace un énfasis especial en evaluar al facilitador y la calidad de interacciones y flujo de información con el mismo. Con base a las respuestas obtenidas de estas encuestas en la primera cohorte, se han ido haciendo cambios y mejoras al diseño de los cursos.

### **3 Conclusiones**

El actual formato b-learning ha permitido que las competencias propuestas para los cursos se desarrollen a través de una mejor dosificación durante un período más largo de tiempo, con un acompañamiento más cercano por parte de los tutores de cada curso, lo cual mejora el desempeño de los estudiantes en comparación con su formato anterior.

El desarrollo de este programa fue clave para consolidar un equipo de trabajo multidisciplinario con profesionales expertos, durante todas las etapas de la creación y la entrega de los cursos; fue también durante el desarrollo y la entrega del programa que se validaron las herramientas del LMS Canvas, recién adquirido por UVG, para la entrega de cursos en línea.

Se planea continuar evaluando todos los cursos del programa tanto a nivel de desarrollo de las competencias propuestas, como a nivel de satisfacción de usuario con la experiencia. Con base a los resultados de estas evaluaciones, se llevarán a cabo mejoras en el diseño de los cursos y con esto se espera mejorar la experiencia de aprendizaje del estudiante y contribuir al logro de las competencias.

Finalmente, se continuarán evaluando tecnologías emergentes que apoyen el aprendizaje activo haciendo posible llevar a cabo actividades contextualizadas y de la vida real. Entre estas tecnologías podemos mencionar realidad virtual y simulaciones. Así también, en una etapa futura se espera integrar el aprendizaje adaptativo al diseño de los cursos, para que la experiencia del estudiante sea cada vez más personalizada.

### **4 Referencias**

1. Departamento de Epidemiología (2015). Maestría en Epidemiología Plan de Estudios 2016-2020 (Universidad del Valle de Guatemala).
2. Departamento de Epidemiología (2015) Work Plan CAFETP. (Centro de Estudios en Salud Universidad del Valle de Guatemala).
3. Jolly, Ann. (2017). STEM by Design. New York: Routledge.

4. Sener, John (2015). *Updated E-learning Definitions*. Online Learning Consortium. Disponible en: <https://onlinelearningconsortium.org/updated-e-learning-definitions-2/>
5. Instructure, Inc. (2015) *Aprendizaje Centrado en el Estudiante*. [www.CanvasLMS.com](http://www.CanvasLMS.com)
6. Consejo Directivo de la Universidad del Valle de Guatemala (2016). *Modelo educativo*
7. The CSU Online Learning Model Version 2 (2018). Charles Sturt University. Disponible en: <https://uimagine.edu.au/csulx/model/>
8. Blackboard (2018). *Blackboard Exemplary Course Program Rubric*. Blackboard Community Programs. [https://www.blackboard.com/resources/getdocs/7deaf501-4674-41b9-b2f2-554441ba099b\\_bbexemplarycourserubric\\_nov12final.pdf](https://www.blackboard.com/resources/getdocs/7deaf501-4674-41b9-b2f2-554441ba099b_bbexemplarycourserubric_nov12final.pdf)  
(Consultado el 24 de octubre del 2018)