

Blended-learning en biología molecular

Marisol E. Amán Villarroel¹

¹ Cátedra de Biología Molecular,
Facultad de Ciencias Médicas,
Universidad Central del Ecuador

Rev Fac Cien Med (Quito), 2014; 39(1): 89-93

Resumen: Se describe la implementación de la modalidad blended-learning en la asignatura Biología Molecular, de la Carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador; el proceso inicia en el 2011 y requirió dos años la puesta en marcha manteniéndose vigente. La selección del diseño instruccional ADDIE (Análisis, diseño, desarrollo e implementación) se basó en las facilidades operativas tanto para la modalidad presencial como virtual. La fase de análisis parte del diagnóstico situacional de destrezas informáticas de los estudiantes y una encuesta sobre accesibilidad a tecnología y conexión en línea; las fases de diseño, desarrollo e implementación se estructuraron de forma mixta, esto es presencial con apoyo virtual. Las estrategias de aprendizaje se direccionaron al análisis de temas médicos y finalmente, la fase de Evaluación consideró además el nivel de desempeño académico, impacto del grado de satisfacción de los docentes resaltándose logros, limitaciones y perspectivas futuras de esta modalidad de enseñanza.

Palabras clave: b-learning, biología molecular

Blended-learning in molecular biology

Abstract: Its describes the implementation of blended learning in molecular biology subject, at the School of Medicine of the Faculty of Medical Sciences, Central University of Ecuador. This process took two years, and it used teaching design called ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) for physical and virtual modality. Analysis phase included the diagnostic of informatics abilities and a survey about technology accessibility; remain phases were performed in a mixed way. Learning strategies was focused in medical subject. Evaluation included student performance, satisfaction level of both, students and teachers, and future perspectives.

Keywords: b-learning, molecular biology



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons de tipo Reconocimiento – No comercial – Sin obras derivadas 4.0 International Licence

Correspondencia: Marisol E. Amán • marisol_aman@yahoo.es
Recibido: 12/12/13 • Aceptado: 10/02/14

Introducción

La implementación del apoyo virtual en actividades docentes (blended learning) de la asignatura Biología Molecular nace como una iniciativa personal para facilitar la tutoría en línea y elevar el nivel académico de estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Medicina de la Universidad Central del Ecuador, a través del blog académico (<http://biomolfcmuce.blogspot.com>) y el entorno virtual de aprendizaje (EVA) disponible en la plataforma virtual institucional.

La sustentación teórica de la enseñanza mixta es amplia; por su fácil operatividad se seleccionó el diseño instruccional basado en el modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación) que rescata, integra y combina

varias teorías del conocimiento como el "saber que" conductista, el "saber cómo" cognitivista, el "saber reflexionar" constructivista y el "saber apoyado por la tecnología" de la teoría conectivista^{1,3}.

Método

Se diseñó un estudio experimental, interventivo y longitudinal de cuatro años de duración (febrero del 2011-marzo 2015), que incluyó un promedio de 40 estudiantes por semestre y paralelo, de la asignatura Biología Molecular, de la Carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador. El diseño instruccional basado en el modelo ADDIE se ejecutó de acuerdo al siguiente esquema:

Fase	Actividades
Análisis	Diseño, validación y ejecución de encuesta para determinar características socio-demográficas de los estudiantes, nivel de conocimiento de pre requisitos cognitivos, acceso a tecnología, manejo de paquetes informáticos básicos (Office, Internet explorer o sucedáneos); tabulación de datos e interpretación de resultados diagnósticos.
Diseño	Determinar las estrategias educativas útiles para el manejo de las distintas unidades del microcurrículo de la asignatura, en especial encaminado a resultados de aprendizaje (interpretación correcta de los diversos resultados de técnicas diagnósticas aplicables a la biología molecular que permitan la toma de decisiones clínicas, sustentada en conocimiento de mecanismos genéticos y moleculares básicos que regulan distintas funciones fisiológicas y condiciones fisiopatológicas en el ser humano) sustentados en contenidos teóricos (mecanismos genéticos moleculares básicos, mecanismos de control de la expresión génica, técnicas moleculares en medicina, tecnología del ADN recombinante, introducción a la terapia génica y terapia con stem cells) (ver cuadro 1 y 2).
Desarrollo	Adaptar y articular el microcurrículo de la asignatura a los recursos virtuales e incluye objetivos académicos, unidades, resultados de aprendizaje, evaluaciones y bibliografía básica. Posteriormente armonizar el desarrollo del programa virtual al calendario académico semestral. Esta fase incluye la selección de medios instruccionales como: <ol style="list-style-type: none"> 1. Impresos: libros de referencia que constan en el syllabus⁴. 2. Artículos científicos-médicos: relacionados a biología molecular, ADN recombinante, terapia génica y terapia celular. 3. Audiovisuales: videos multimedia-interactivos disponibles en la web sobre avances en biología molecular; videos de tutoría académica desarrollados por la docente y presentaciones (PowerPoint y Prezi). 4. Informáticos: laboratorio de computación del campus de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central a fin de realizar prácticas virtuales desarrolladas por la Universidad de Utah y de acceso abierto mediante el url: http://learn.genetics.utah.edu/
Implementación	Ejecución del programa virtual de apoyo pedagógico a las actividades académicas de la asignatura mediante el blog académico y el entorno virtual de aprendizaje EVA, dependiente de la plataforma informática de la Universidad. Las limitantes se resumen en el cuadro 2 .
Evaluación	Determinación continua y sistemática del impacto en el rendimiento académico luego del uso de recursos virtuales y grado de satisfacción del usuario. Son tres tipos de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> Diagnóstica: indaga el nivel de conocimientos teóricos básicos, determinados en los prerrequisitos de la asignatura (Fisiología, Embriología, Genética I) a través de una evaluación cualitativa. Formativa: análisis guiado de artículos científicos médicos y elaboración de un blog académico individual como estrategias mejor aceptadas por los estudiantes. Sumativa: comprende actividades virtuales que son parte de los trabajos y aportes de la evaluación reglamentada por la Universidad (50% corresponde a actividades prácticas y 50% a exámenes de fin de hemisemestres).

Cuadro 1. Estrategias de enseñanza-aprendizaje presencial

- Entrega de plan de clase temático y ejercicio aplicativo práctico vinculado a la teoría (esfera metacognitiva).
- Presentación de videos académicos sobre mecanismos genéticos moleculares básicos (esfera cognitiva).
- Taller de lectura sistemática de artículos científicos bajo tutoría docente para analizar técnicas moleculares básicas (esfera cognitiva-metacognitiva).
- Exposición temática de mecanismos moleculares resaltando sus semejanzas y diferencias (esfera cognitiva-metacognitiva).
- Trabajo grupal mediante video académico donde se establecen mecanismos genéticos moleculares, terapia génica y terapia celular de las enfermedades prevalentes del país (esfera cognitiva-metacognitiva).
- Práctica de laboratorio, presencial, para interpretación clínica del uso de técnicas moleculares (esfera cognitiva-metacognitiva).

Fuente y elaboración: autora

Cuadro 2. Estrategias de enseñanza-aprendizaje virtual

Asíncrono:	<ul style="list-style-type: none"> • Cada estudiante selecciona una enfermedad del listado de patologías prevalentes en el país, para ser usada como tema del blog académico individual; secuencialmente el estudiante realiza revisiones bibliográficas dirigidas del tema estudiado en las clases presenciales aplicados a la patología seleccionada y publica en su portafolio del blog. El docente, periódicamente revisa los aportes (entradas) y emite una calificación final. • Aportes individuales a foros, evidenciados por los registros de acceso del estudiante a la plataforma virtual, que permanecen grabado. • Tareas y trabajos incorporados al portafolio del estudiante en la plataforma virtual. • Construcción de wikis colaborativas de las enfermedades preseleccionadas. • Prácticas de laboratorio virtuales e interactivas mediante enlaces de acceso abierto a universidades de referencia internacional.
Síncrono:	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza recursos propios de la plataforma virtual. • Chat educativo para discutir dudas en relación a las actividades académicas. • Pruebas en línea, a partir de un banco de preguntas que el sistema asigne aleatoriamente al estudiante.

Fuente y elaboración: autora

Resultados

Las variables socio demográficas en incluyen en el **cuadro 3**.

La puesta en marcha de la plataforma virtual evidenció falencias y dificultades inherentes al sistema informático de la Universidad Central que se resumen en el **cuadro 4**. Las limitaciones que dependen del estudiante, en un proceso de mejoramiento continuo fueron subsanadas, no así las relacionadas con la plataforma virtual como son el acceso lento al sistema, el bloqueo de herramientas web y la carencia de un

espacio físico exclusivo para uso de plataforma virtual al existir en el campus un solo laboratorio donde se imparte la asignatura computación por docentes contratados.

Cuadro 3. Aspectos socio demográficos

Variables	Resultados
Edad	19 a 25 años, media 20,3
Sexo	Femenino 60%
	Masculino 40%
Inserción laboral	0%
Procedencia	Pichincha 50%, resto del país 49% y extranjero 1%
Acceso y manejo informático	Equipos informáticos e internet 96% (domicilio y universidad). El 4% de encuestados no dispone de computador y acceso a internet a nivel domiciliario.

Fuente y elaboración: autora

Cuadro 4. Limitantes encontradas en la fase de implementación

Vinculadas a estudiantes	Vinculadas a la plataforma virtual del campus
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de entrenamiento en uso de plataformas virtuales (5% del grupo) al inicio de actividades docentes. • Inequidad en acceso a equipos tecnológicos y conexión a internet, en especial estudiantes de provincia. • Asincronía en horarios académicos de estudiantes regulares, repetidores y créditos que impiden acceso simultáneo a pruebas en línea. • Rendición de pruebas en grupo e intercambio de claves de acceso para canje de respuestas entre estudiantes, como forma de dolo informático, sumado a rumores de hackeo de claves de acceso a la plataforma virtual para rendir pruebas en línea. • Evidencias de fraude en votaciones a mejores blogs estudiantiles que les acredita una nota más alta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión lenta a internet. • Bloqueo al acceso a herramientas web por el administrador del sistema académico. • Limitaciones del servidor que limitan mantener operativa a la plataforma virtual por tiempo indefinido. • Reubicación del laboratorio de computación y dificultad para asignar horarios de atención a estudiantes de la asignatura. • Personal del laboratorio de informática contratado y con asignación exclusiva para funciones docentes en la asignatura informática, sin funciones de asesoría a docentes de otras cátedras.

Fuente y elaboración: autora

Evaluación del desempeño

El mejor desempeño académico evidenciado por las notas obtenidas tanto en evaluaciones formativas y sumativas (superiores a 8/10) se evidenció en talleres de lectura guiada de artículos científicos, elaboración de blogs individuales y desarrollo de videos grupales.

Evaluación de satisfacción

Al final del periodo académico se realizó una encuesta para evaluar el grado de satisfacción del estudiante respecto al uso de la metodología de enseñanza mixta. En general, el empleo del apoyo virtual fue satisfactorio; el 73% de los estudiantes consideró muy útil el uso de la plataforma virtual como apoyo a actividades académicas teóricas. El 67% respondió que el manejo de la plataforma virtual fue muy bueno y el 68% respondió que su uso fue relativamente fácil. En el 93% de las encuestas, se recomienda mantener el apoyo virtual para las actividades académicas.

Evaluación de impacto del blog estudiantil

El uso del blog del estudiante como herramienta de autoaprendizaje reveló el mínimo seguimiento al mismo por estudiantes que cursaron la materia y ahora cursan semestres superiores (0,31%) lo que denota el bajo impacto como herramienta de actualización futura. Contactos personales con docentes de otras asignaturas permitirá la actualización y revisión futura.

Discusión, conclusiones y recomendaciones

Desde la implementación de la plataforma virtual en el año 2011, se evidenció un bajo número de conexiones y escasas inquietudes resueltas tanto por chat como por foros, los cuales no concitaron la suficiente atención de los estudiantes². El trabajo cotidiano del docente incluye clases teóricas (carga semanal de 4 horas) y prácticas (4 horas/semana), sumado al trabajo virtual evaluativo que demanda una inversión adicional de tiempo, en especial la revisión de blogs académicos de cada estudiante, que restringe el trabajo docente a una revisión por hemisemestre⁵.

La implementación del modelo ADDIE del Diseño Instruccional en el proceso de enseñanza-aprendizaje, evidenció bondades para planificar, coordinar, ejecutar, evaluar y retroalimentar actividades académicas bajo la modalidad b-learning, debido a que es un modelo útil tanto para actividades pedagógicas presenciales y virtuales³.

Una vez instituida la plataforma virtual, permanentemente se observó el mejoramiento

del diseño y contenidos de blogs académicos, atribuyéndose al mayor nivel de conocimiento de herramientas web 2.0 y manejo de tecnologías de la información y comunicación (TIC) por parte del estudiante, lo que obliga a la actualización del docente en este campo^{2,6-8}.

La lectura sistemática de artículos científicos seleccionados junto a la construcción de blogs académicos y desarrollo de videos grupales, son estrategias motivantes para el mejor desempeño académico de los estudiantes. El hábito de estudio alcanzado, facilitará a mediano plazo el uso de e-books, mundos virtuales, aplicaciones educativas para móviles (apps) y gamificación de los contenidos académicos (nivel superior de manejo de las tecnologías de la comunicación mediante juegos)^{2,9}.

Según la encuesta, el nivel de satisfacción del usuario del aula virtual de la asignatura Biología Molecular y Celular es alto (93%) y supera resultados de otros estudios similares (86% promedio)¹⁰; al momento existen dificultades técnicas en el campus como la mala conexión a internet, restricciones de acceso al aula virtual e imposibilidad de uso del aula de computación, que en conjunto constituyen una amenaza motivacional para el estudiante, situación que deberá ser considerada por las autoridades universitarias, dada la conveniencia económica de usar laboratorios virtuales frente a laboratorios presenciales¹¹.

El docente y los docentes, mediante el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en Tecnologías de la Información y Comunicación, potencian la creatividad, criticidad y reflexión, logrando un aprendizaje satisfactorio y motivador, que desarrolle destrezas y habilidades investigativas, así como de autoaprendizaje¹⁰⁻¹³. Pese a que las herramientas tecnológicas actuales facilitan y promueven el aprendizaje, es indispensable que el docente posea una metodología adecuada que oriente el aprendizaje significativo^{3,6,7,14}.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por la autora.

Financiamiento

Fondos propios de los investigadores

Referencias:

- Alonso L, Martín M. La calidad en los elementos del Diseño Instruccional en E-learning o Educación Virtual. Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia; 2008; Costa Rica.
- Jerónimo Montes J. Aprendizaje y mediación pedagógica con tecnologías digitales. In Congreso Iberoamericano de aprendizaje mediado por la tecnología; 2012; México: Universidad Autónoma de México. p. 14-36,102-110, 184-190,247-255, 702,707.
- Morales M. Características de un modelo efectivo de e-learning. Modelo ADDIE. [Online]. [cited 2015 ene 20]. Available from: <http://www.galileo.edu/ivn/noticias/caracteristicas-de-un-modelo-efectivo-de-elearning/>
- Lodish et al. Biología Celular y Molecular. Quinta ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006
- García Carreño I. Aplicaciones del blogfolio en el aprendizaje virtual colaborativo y evaluación eportafolio. [Online].; 2010 [cited 2015 feb 10]. Available from: <http://www.esvial.org/cafvir2014/documentos/LibroActasCAFVIR2010.pdf>
- Vera A, Vera L. Estrategias utilizadas por los docentes para promover el aprendizaje de la biología a nivel universitario. Revista de estudios interdisciplinarios en Ciencias Sociales. 2011; 13(3): p. 397-411.
- Afienza O, Acevedo G. La multimedia como estrategia para la formación de recursos humanos en salud. In Actas de las II Jornadas sobre experiencias e investigación en educación a distancia y tecnología educativa en la UNC; 2012; Córdoba-Argentina. p. 16-19.
- Muñoz P. Modelos de diseño instruccional utilizados en ambientes teleformativos. Revista digital de investigación educativa Conect@2. 2011 Abril; 2: p. 29-57.
- Short D. Teaching scientific concepts using a virtual world minecraft. Teaching Science. 2012; 58(3): p. 55-57.
- Mezzano L, Samar M, Reposi G, Ávila R. Evaluación del uso de una guía de prácticos virtuales en biología celular, histología y embriología. In Actas de las segundas jornadas sobre experiencias e investigación en Educación a Distancia y Tecnología Educativa; 2012; Córdoba-Argentina. p. 136-141.
- Infante C. Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. Revista Mexicana de Investigación Educativa. 2014; 12(19): p. 917-937.
- García A, Ferrari A, Fernández J. Educación a distancia para la enseñanza universitaria de la biología: virtualidad y presencialidad. [Online]. [cited 2015 ene 20]. Available from: <http://p3.usal.edu.ar/index.php/signos/article/viewFile/2115/2662>
- Costamagna A, Fabro A, Benmelej A, et al. Utilización de la modalidad b-learning para el análisis crítico de modelos morfológicos. Revista FABI-CIB. 2011; 15: p. 60-73.
- Area M. Academia.edu. [Online].; 2009 [cited 2015 feb 12]. Available from: https://www.academia.edu/6568611/Manual_electrónico_Introducción_a_la_Tecnología_Educativa