

Ambientes Virtuales de Aprendizaje, como apoyo de la educación presencial

Ma. Cristina Sánchez Martínez, Consuelo Moreno Bonett,
Rebeca Córdova Moreno y Marcos Aguilar Venegas*

Resumen

Las universidades presenciales están en un esfuerzo permanente en pos de la alfabetización digital ante la ubicuidad y el vertiginoso avance de las Tecnologías de Información y Comunicación. En la UAM-X, como parte de estos esfuerzos, se cuenta con algunos recursos humanos y tecnológicos, que facilitan la incursión en la virtualidad. Este trabajo está encaminado a fortalecer las competencias informacionales de los alumnos utilizando como herramienta el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) con el curso *Los ácidos nucleicos en Red como apoyo al módulo Procesos Celulares Fundamentales*, además de promover la cultura digital aprovechando la infraestructura tecnológica universitaria. La actitud y motivación del estudiante fue proactiva y positiva en general, aceptando con entusiasmo la nueva modalidad, manifestando lo novedoso y mostrando satisfacción por el trabajo realizado.

Palabras clave

Ambientes virtuales de aprendizaje ¶ Ácidos nucleicos ¶ Actitud y motivación

Abstract

Colleges are in a permanent effort in order to stay ahead in the digital literacy in the omnipresent and speedy world of IT (Internet Technologies) at UAM-X, as part of these efforts you can find several tools that will help the journey into this virtual world. This is designed to strengthen the virtual abilities of our students using the AVA tool (Ambiente Virtual de Aprendizaje). In the course of *On Line Nucleic Acids as support to the module Fundamental Cells Proceses*, besides encouraging this digital culture and taking advantage of the University infrastructure, the attitude of our students was motivated and positive, overall it was taken with enthusiasm showing this innovative system and satisfaction of our students in the process.

Key words

Learning virtual environments ¶ Nucleic acids ¶ Attitude and encouragement

* Cristina Sánchez es Profesora Investigadora del Departamento de Sistemas Biológicos de la UAM-X.
¶ Consuelo Moreno es Profesora Investigadora del Departamento de Sistemas Biológicos de UAM-X. ¶
Rebeca Córdova es Profesora Investigadora del Departamento de Sistemas Biológicos de la UAM-X.
¶ Marcos Aguilar es Profesor Investigador del Departamento de Atención a la Salud de la UAM-X.

Enseñar al joven para que aprenda a navegar
en océanos de incertidumbre y para que aprenda a
conducir su propia barca hacia la orilla

EDGAR MORIN

Los siete saberes necesarios para la educación del futuro

Antecedentes

LAS UNIVERSIDADES presenciales están en un esfuerzo permanente en pos de la alfabetización digital ante la ubicuidad y el vertiginoso avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X), como parte de estos esfuerzos se cuenta con algunos recursos humanos y tecnológicos, que facilitan la incursión en la virtualidad como cursos dirigidos a la comunidad universitaria, apoyo de personal especializado en la Coordinación de Educación Continua y a Distancia-Xochimilco (CECAD) para el alojamiento en algunas plataformas de aprendizaje, Learning Management System (LMS), como Moodle, ENVIA y acceso a Wifi en el campus universitario, entre otros, estimulando a los profesores a la elaboración de cursos, actividades y talleres, utilizando la Red como apoyo a los planes y programas de estudio que forman parte de la currícula universitaria.

En este trabajo se describe la experiencia de la utilización de Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) con el curso: *Los ácidos nucleicos en la Red*, (Sánchez, 2006) regido por normativas relacionadas con los objetivos fundamentales de la Universidad, como la impartición de educación a nivel licenciatura del Reglamento de Estudios Superiores y por las Políticas Operacionales de Docencia (UAM-X, 2006) enunciados en los siguientes artículos:

- 4.1 Procurar que los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollen en los alumnos la capacidad de aprender a aprender fomentando en ellos el gusto por el conocimiento.
- 4.5 Promover que los alumnos empleen las TIC para la discusión, análisis, adquisición y transmisión del conocimiento.

El curso, además se suma a las estrategias proyectadas en los Planes de Desarrollo Institucional (PDI) de la UAM-X en las ediciones 2003-2007 y 2007-2012, referentes a la aplicación de las TIC a las Actividades Académicas y a la Adecuación de la Administración que las sitúa como ejes estratégicos en los

citados planes: “Diseñar e implantar un sistema institucional de educación virtual y a distancia que, además apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje presencial, en proyectos operativos-acciones del plan de desarrollo institucional” (UAM-X, 2003: 39).

Justificación

Este trabajo está encaminado a fortalecer las competencias informacionales de los alumnos utilizando como herramienta el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) y promover la cultura digital aprovechando la infraestructura tecnológica universitaria.

La selección del curso *Los ácidos nucleicos en la Red*, obedece al perfil de ingreso de los estudiantes inscritos a las ocho licenciaturas de la División Ciencias Biológicas y de la Salud (CBS), el cual presenta un 36 % de la población estudiantil (Sánchez, 2008) que no cursaron área químico-biológica en el nivel de Educación Media Superior, porcentaje que representa deficiencias en el desempeño del Módulo Procesos Celulares Fundamentales (PCF). También se tomaron en cuenta las tasas de no acreditación que son de 11.4-22.2%, según los Archivos de la Coordinación de Servicios Escolares UAM-X (2013), que pueden ser producto de los diferentes perfiles de ingreso. Asimismo, la presente revisión pretende atender los diferentes perfiles de ingreso con que el estudiantado accede a la universidad, según la Reforma Integral a la Educación Media Superior en México (RIEMS), publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF 26/09/2008). Dicha reforma, busca unificar planes de estudio del bachillerato en el país y profesionalizar los servicios académicos que se prestan en este nivel. Es necesario señalar que los bachilleratos existen por institución: Secretaría de Educación Pública (SEP), Universidades Autónomas, Preparatorias Abiertas y Bachillerato especializado por áreas. Generando así una población heterogénea referente a los conocimientos de biomoléculas.

De esta forma, este curso virtual intenta fortalecer los conocimientos sobre los ácidos nucleicos en el módulo PCF (1978), de acuerdo con los objetivos propuestos en el capítulo dedicado a los ácidos nucleicos:

- Comprenda y explique la composición química del material genético
- Comprenda y explique las bases moleculares de la herencia
- Comprenda el significado, las características y la importancia biológica del código genético

Simultáneamente, se pretende fortalecer las competencias digitales e informacionales de la comunidad universitaria con la utilización de ambientes virtuales de aprendizaje, como es el caso de este curso, tomando en cuenta que las universidades son elementos fundamentales en la sociedad del conocimiento y por ello están en constante adaptación, tratando de adecuarse a la velocidad de los cambios científicos y tecnológicos y la aceleración con que éstos suceden.

La sociedad actual requiere además de los conocimientos, competencias, es decir, saber hacer con saber y con conciencia (Aguerrondo, 1999), se refiere a un conjunto de propiedades de cada uno de nosotros que se están modificando permanentemente y que tienen que someterse a la prueba de la resolución de problemas concretos, ya sea en la vida diaria o en situaciones de trabajo que encierran cierta incertidumbre y cierta complejidad técnica.

Lo importante hoy es ser competente, saber hacer cosas y resolver situaciones, pero como las situaciones son cada vez más complejas, ser competente requiere, por un lado, de muchos saberes teóricos y prácticos y, por otro, de mucha imaginación y creatividad.

López (2002) define el AVA como un conjunto de entornos de interacción asincrónica y sincrónica cuyo eje principal es un programa curricular, y que para efectuar el proceso de enseñanza-aprendizaje, requiere una plataforma educativa o un LMS, constituido por varios escenarios innovadores encaminados a satisfacer las necesidades que plantean los procesos educativos.

Ávila y Bosco (2006) especifican el AVA como espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias y de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación.

La UNESCO (1998), recomienda para mejorar la calidad de la educación, en el inciso b del rubro que titula como *El potencial y los desafíos de la tecnología*, crear nuevos entornos pedagógicos, que van desde los servicios de educación a distancia hasta los establecimientos y sistemas *virtuales* de enseñanza superior y en el inciso c aprovechar plenamente las tecnologías de la información y la comunicación con fines educativos, esforzándose al mismo tiempo por corregir las graves desigualdades existentes entre los países, así como en el interior de éstos en lo que respecta al acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y a la producción de los correspondientes recursos.

Objetivo

El objetivo de este trabajo es dar a conocer los resultados de la implementación, aplicación, comportamiento y aceptación del curso *Los ácidos nucleicos en la Red*, en un AVA por los alumnos del módulo PCF con el fin de detectar aspectos cruciales como la actitud y motivación del estudiante ante esta nueva modalidad de educación y el uso de las herramientas de comunicación con fines educativos, que permitan evaluar su ejecución.

Desarrollo

Para la implementación del curso *Los ácidos nucleicos en la Red* en un AVA se desarrollaron tres fases:

1. Planeación

Se dividió en tres momentos. En el primero se definió el programa curricular a desarrollar, el módulo PCF, y se desglosaron los objetivos generales del apartado correspondiente a los ácidos nucleicos en objetivos específicos y objetivos operativos para poder asignarles las correspondientes estrategias de enseñanza-aprendizaje. En un segundo momento, se caracterizó la población a la que está dirigido, como el perfil de ingreso y el número de participantes. Se decidió acotarla para estudiantes inscritos en el módulo y por grupo, uno por el compromiso académico y, el otro, por ser un número adecuado de participantes de 25 a 30, además de tener la facilidad de coordinar las sesiones presenciales con las virtuales. En el tercer momento, se revisaron las diversas opciones de plataformas educativas, la mejor opción fue Moodle, un Sistema de Gestión de Cursos de Código Abierto (Open Source Course Management System, CMS), de carácter gratuito y alojado en el servidor de la UAM-X. El manejo de la plataforma requiere de instrucción especializada que se puede adquirir con un curso de cuarenta horas como los que imparte el CECAD y que en un momento se llamó Aulas virtuales para el docente 2.0.

2. Diseño

Esta fase se caracterizó por la preparación y montaje de los entornos de conocimientos con el equipo multidisciplinario (personal especializado de CECAD), realizando diversas actividades como la estructuración del diseño

del curso, discusión del marco de referencia y las intenciones educativas. Siguiendo con los componentes del diseño como la aclaración de objetivos, contenidos, estrategias de enseñanza-aprendizaje y propuestas de evaluación y acreditación. Discusión necesaria y fundamental donde los integrantes aclaran y unifican lenguajes y criterios. La intensidad de esta fase consiste en la búsqueda de herramientas en la Red, acorde a las estrategias de enseñanza-aprendizaje diseñadas para cada objetivo; a pesar de que la mayoría estaban localizadas, se debe corroborar la accesibilidad y gratuidad de las herramientas seleccionadas, además de una gran exploración en cuanto al uso, lo que implica que se muestren los contenidos web de forma amigable.

También se diseñaron los cuestionarios en escala Likert (2012), con la intención de capturar la actitud, opinión y aceptación de los estudiantes con respecto al curso en esta modalidad.

Finalmente, con todos los elementos afinados y clarificados, se deciden y estructuran las sesiones que conformará el AVA.

3. Operación

Esta fase consistió en integrar todos los entornos del AVA estructurados, analizados y discutidos en las fases anteriores. Etapa muy intensa que culmina con la ubicación de fecha de inicio, coordinada con los tiempos del desarrollo normal del módulo PCF. La dinámica se inicia con la convocatoria e inscripción voluntaria de alumnos. Posteriormente, realizan las actividades indicadas, como se muestra en el Cuadro 1, donde los sujetos de aprendizaje interactúan entre ellos, trabajan con los materiales y recursos, (interacción e interactividad), para, finalmente llevar a cabo los procesos de evaluación, captura de opiniones, y al término, de acreditación.

Resultados

La estructura del curso se organizó en 12 sesiones distribuidas en tres semanas. Cada sesión describe las herramientas y actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos perseguidos, así como las evaluaciones correspondientes. El compendio de materiales de apoyo está conformado por siete videos, múltiples sitios web, seis evaluaciones, una película, tres foros, tres tareas generadas en Word, mapas mentales y presentaciones en Prezi (aplicación multimedia para la creación de presentaciones), un *software* de acceso libre (CodiGenetic) y la bibliografía.

Cuadro 1. Descripción de las semanas en el curso <i>Los ácidos nucleicos en la Red</i>		
Semana	Sesiones/Herramientas	Objetivos
I. Del 5-8 marzo	<p>1. Bienvenida, expectativas en foro y diagnóstico de conocimientos previos con evaluación en línea (como se muestra en Figura 2)</p> <p>2. Dos conferencias de Juan Enríquez Cabot, en YouTube</p>	<p>Identificar cuáles son las expectativas y conocimientos previos que guían la decisión de ingreso al curso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A través del cuestionario diagnóstico I se evalúan los conocimientos previos sobre bioquímica. - A través de las expectativas con que cuentan los participantes se aprovecha la oportunidad para conocerlos e identificar los intereses que conservan sobre los procesos celulares fundamentales.
II. Del 11-15 marzo	<p>3. Impacto del código genético. Retomar a Juan Enríquez Cabot</p> <p>4. Funciones de los ácidos nucleicos. Duplicación del ADN. (Plataforma Educatina)</p> <p>5. Funciones de los ácidos nucleicos. Expresión del mensaje genético-transcripción. (Plataforma Educatina)</p> <p>6. Funciones de los ácidos nucleicos. Código genético. (Plataforma Educatina)</p> <p>7. Funciones de los ácidos nucleicos. Traducción o síntesis de proteínas. (Plataforma Educatina)<</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El espacio sirve para reflexionar el impacto generado por el código genético, su evolución y los cambios potencializados por las transformaciones científicas y tecnológicas. - La finalidad es comprender la importancia del código genético y su consecuente repercusión en los diferentes ámbitos de la vida social, por ejemplo, a nivel político, económico y nutricional, entre otros. - Los participantes comprenderán la estructura química y las funciones de los ácidos nucleicos según el dogma central de la biología: duplicación, transcripción, retrotranscripción y traducción, de acuerdo con el código genético. - Al realizar la visita al aula virtual de Biología y revisión de los videos en Educatina, podrán analizar los componentes de los ácidos nucleicos, la importancia que adquiere la estructura química para la sobrevivencia de los organismos vivos.
III. Del 18-22 marzo	<p>8. Impacto de los ácidos nucleicos en diferentes procesos de la vida</p> <p>9. Visita al Museo Virtual Koshland ScienceMuseum en la sección Putting DNA to work. Identifica procesos de intervención y abordaje práctico que la ciencia realiza a partir del código genético (Figura 1)</p> <p>10. Película <i>Gattaca</i></p> <p>11. <i>Software Codi Genetic</i></p> <p>12. Cierre del curso</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se busca ilustrar elementos del impacto de los ácidos nucleicos en diferentes procesos de la vida. Con la revisión de la película <i>Gattaca</i> se muestran hechos y posibles rutas del futuro genético. - A través de la visita al museo virtual los participantes identifican procesos de intervención y abordaje práctico que la ciencia realiza sobre el código genético. - Dentro de la etapa de cierre del curso de ácidos nucleicos, es necesario evaluar los aprendizajes y contrastar e identificar los alcances que se obtuvieron. - El proceso de evaluación se produce por medio de <i>Codi Genetic</i> que es un programa con ejercicios de duplicación, transcripción y síntesis. Se confrontaron los conocimientos adquiridos con los conocimientos previos con el cuestionario Diagnóstico I.

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en el Cuadro 1, se trató de distribuir la carga de trabajo de forma equilibrada; las sesiones se distribuyeron por semana, 12 sesiones en tres semanas. En cuanto a los materiales de apoyo, ameritan una breve descripción. En algunos se proporcionó la dirección como es el caso de solicitudes específicas, porque las actividades responden a objetivos definidos y planeados para ese lugar o porque pueden existir otros con el mismo autor, como es el caso de las conferencias de Juan Enríquez Cabot. Por otro lado, los participantes se comprometen a inscribirse en Prezi o Educatina e instalar, lo requerido, como es el caso de CodiGenetic o Freemind, además de leer o ver los tutoriales, si el caso lo amerita.

1. Museo Virtual Koshland-science-museum (Figura 1), sección Putting DNA to work: <https://www.koshland-science-museum.org/>
2. *Software* Codi Genetic, programa interactivo que permite realizar ejercicios de duplicación, transcripción y síntesis de proteínas.
3. Dos conferencias de Enrique Cabot en YouTube.¹
4. Aula virtual de Biología, con contenidos en estructura química, explicación de duplicación, transcripción y síntesis de proteínas. Al final propone la autoevaluación en línea de manera cronometrada. En <http://www.um.es> los estudiantes deben reportar los resultados del primer y segundo intento.
5. Plataforma Educatina, sección Ciencias, Biología, sub sección Ácidos nucleicos (<https://www.educatina.com/r?categoria=ciencias&subcategoria=biologia&rama=los-acidos-nucleicos-y-la-sintesis-de-proteinas>). Aquí se eligen los videos: Los nucleótidos, Estructura y código del ADN, La transcripción del ADN, Maduración de ARNm, Características generales de la replicación del ADN, Introducción a las proteínas y Síntesis de proteínas.
6. *Gattaca*. Película estadounidense de ciencia ficción de 1997, escrita y dirigida por Andrew Niccol. El título está basado en las iniciales de las cuatro bases nitrogenadas del DNA (guanina, adenina, timina y citosina).
7. Prezi. Aplicación gratuita en el nivel básico para estudiantes y profesores.
8. Mapas mentales. Existen múltiples aplicaciones gratuitas, algunas *offline* como Freemain u *online* como MindMeister y Bubble.us.
9. Bibliografía con diez textos sobre Biología molecular y Bioquímica en PDF de diversos autores, como Fundamentos de Biología celular y molecular de Eduardo de Robertis y José Hib. Biología celular y

Figura 1. Museo Virtual Koshland-science-museum, Putting DNA to work



Fuente: National Academy of Sciences. Koshland Science Museum, 2017. Putting DNA to work [captura de pantalla] <https://www.koshland-science-museum.org/explore-the-science/interactives/putting-dna-to-work>

molecular de De Robertis, Luis Felipe Jiménez y Horacio Merchant o El código genético de Issac Assimov, entre otros.

10. Las herramientas de comunicación disponibles en Moodle: foros, correos, chats, evaluaciones en línea y compendio de resultados.

De los sucesos subsecuentes se puntualizan algunos:

- El proceso de inscripción no presentó ningún contratiempo tecnológico, únicamente el desfase del 11% de alumnos que no se inscribieron a tiempo pero se resolvió con el apoyo del personal de CECAD. Contratiempo importante a considerar para tener soluciones de antemano. Existen los usuarios que no leen cuidadosamente las instrucciones, ignorando las fechas de cierre y surgen infinidad de excusas en múltiples matices.
- La inscripción al curso fue de un 95 % del grupo.
- El ingreso a los foros se realizó con éxito y puntualmente. Se presentaron problemas en el primer foro que impidieron inicialmente la

interacción entre los alumnos, corrigiéndola con indicaciones nuevas y puntuales que frenaron la intención de que cada participante abriera su rama de discusión. Para la mayoría resultó su primera participación en un foro. El resto de los foros se desarrolló con aceptable fluidez y con buenas aportaciones. No obstante, se detectaron los participantes silenciosos.

- Se visitaron, resolvieron y correspondieron con la tarea indicada a la totalidad de las páginas web y las herramientas señaladas, indicando que los contenidos se adaptaron a las necesidades de los estudiantes con el impacto visual suficiente para mantener el interés.
- En la visita al museo virtual de ciencias Koshland (Figura 1), se presentaron problemas con el idioma. Los alumnos decidieron organizarse en parejas, solventando proactiva y positivamente el obstáculo. Las secciones más visitadas: DNA & Justicia Criminal, Mejora de cultivos y Enfermedades infecciosas.

Figura 2. Aspecto inicial del curso en la sesión de bienvenida y diagnóstico



5 al 6 de marzo

Objetivos de la sesión 1

- Este apartado propone identificar cuáles son las expectativas y conocimientos previos que guían tu decisión de ingreso al curso.
- A través de las expectativas con que cuentan los participantes se aprovecha la oportunidad para conocerlos e identificar los intereses que conse sobre los procesos celulares fundamentales.
- A través del cuestionario diagnóstico se evalúan los conocimientos generales de química. Finalmente, el cuestionario diagnóstico permite conf los conocimientos previos y los obtenidos durante el desarrollo del curso.

Actividades:

- 1. Foro 1. Bienvenida**
Ingresa al foro de Bienvenida y a través de una breve presentación sitúa tus datos generales, nombre, estudios a nivel bachillerato, cursos previos, carrera de origen, entre otros.
- 2. Cuestionario 1. Diagnóstico de ácidos nucleicos**
Al ingresar a ese espacio podrás identificar las fechas en que estará disponible la herramienta de evaluación y el número de intentos permitidos pa realizarlo.

 [Foro 1. Bienvenida](#)
 [Cuestionario 1. Diagnóstico de ácidos nucleicos](#)

Sesión 2. Entrevista a Enrique Cabott, impacto del código genético

7 al 8 de marzo

Objetivos de la sesión 2

- El espacio sirve para reflexionar el impacto generado por el código genético, su evolución y los cambios potencializados por las transformaciones científicas y tecnológicas.

Fuente: UAM-X-CECAD. 2013 [Captura de pantalla]. Recuperado de <http://aulavirtual.xoc.uam.mx/>.

Como se muestra en la Figura 2, el primer foro correspondiente a la sesión 1, se trata de la presentación de los participantes con sus datos generales. En este primer encuentro olvidaron incluir su fotografía. El 56% de los participantes egresaron de diversas carreras técnicas correspondientes a un área de conocimiento diferente de las químico-biológicas, como Administración de recursos humanos, Arquitectura, Contabilidad, Diseño decorativo y Guía de turistas, entre otras. Los resultados de la Evaluación diagnóstica I, fueron deficientes en un 50%. En relación a las expectativas fueron confusos y se reducían a “a ver qué pasa”, “le echaré ganas” o “probaré”.

Figura 3. Aspecto parcial del compendio de calificaciones



Los ácidos nucleicos en la Red: Vista: Calificador

Página Principal ► Mis cursos ► ac_nucleicos ► Administración de calificaciones ► Calificador

Calificador

Apellido	Nombre	Foro 1. Bienvenida	Cuestionario 1...	Cuestionario 1. Estructura	Cuestionario 2. Duplicación
Montserrat	Alonso Castell	-	6,33	7,00	3,21
Edger	Aparicio Navarrete	-	3,33	9,00	9,29
Jesus	Austria Garcia	-	-	9,00	10,00
Yadira	Becerra Lora	-	-	-	-
Guillermo	Calderon Urbosa	-	-	8,00	7,50
Pedro	Casas Briseno	-	2,83	0,00	10,00
Kenia	Flores Marquez	-	5,33	9,00	10,00
Arturo	Garcia Correa	-	6,17	10,00	10,00
Anahi	Garcia Rodriguez	-	3,17	9,00	10,00
Jose	Guzman Aleman	-	3,17	9,00	7,50
Daniel	Guzman Morales	-	5,00	7,00	9,29
Omar	Juarez Magana	-

Fuente: UAM-X-CECAD. 2013. Calificador [Captura de pantalla] Recuperado de: <http://aulavirtual.xoc.uam.mx/>

En la Figura 3, se aprecian parcialmente los resultados de varios cuestionarios (evaluaciones) iniciando con el Cuestionario 1, y se observa el avance en los siguientes cuestionarios. Ésta es una de las herramientas de Moodle, consiste en cargar automáticamente la calificación, sin perder de vista que también califica los cuestionarios, ya que en el desarrollo durante la fase de diseño se planearon los cuestionarios-respuestas con anticipación.

Algunas opiniones capturadas en los cuestionarios aplicados sobre las herramientas utilizadas, en cuanto a la accesibilidad, instalación y usabilidad y/o complejidad para su uso:

- El *software* Codi Genetic fue en un 90% bien aceptado, con comentarios favorables, a veces sorprendentes como “aprendí procesos complicados jugando”. Resultó novedoso e inesperado. El resto del grupo presentó problemas de accesibilidad e instalación. De manera cooperativa recibieron el apoyo de los que sí instalaron. Los menos expresaron desconcierto por el idioma original (catalán), pero no representó un problema de comprensión ya instalado.
- Los videos relativos al impacto social, político y económico de los conocimientos sobre los ácidos nucleicos fueron orientadores y sorprendentes para el 90% de los estudiantes. La mayoría no consideraba tales conocimientos con impacto social, político o económico, estaban etiquetados como un obstáculo complicado, lleno de fórmulas, confinado a un requisito académico, cambiaron de perspectiva. Se complementó con la película *Gattaca*, que a la totalidad de los participantes le generó comentarios de diversa índole, pero todos positivos. De los comentarios capturados recuperamos: “ahora los ácidos nucleicos forman parte de mi futuro profesional”.
- Los videos de apoyo recibieron la aprobación y el entusiasmo del 95% del grupo. Se mostraron satisfechos con la plataforma que los aloja: Educatina, en la sección de ciencias. Los videos les parecieron a veces muy largos por el énfasis en las fórmulas y estructuras químicas, los diferentes tipos de enlaces de las biomoléculas, pero necesarios los detalles, según ellos, para entender las propiedades biológicas de los ácidos nucleicos y comprender los procesos de duplicación, transcripción y síntesis de proteínas. Aquí uno de los comentarios: “Educatina será parte de mis herramientas de ahora en adelante”.
- La accesibilidad a los sitios web recomendados en el curso resultó adecuada, permitiendo la realización de actividades y tareas. El aula virtual de Biología les resultó atractiva por el impacto visual de las láminas y por el reto de la evaluación cronometrada. El 50% repitió la evaluación hasta lograr aprobarlo y repitieron sin temor porque no se contabilizó para la calificación final del curso.
- La visita al museo virtual fue educativa y novedosa para el 90% del grupo. De los comentarios: “Fuimos a New York a visitar un museo”.

Recomendaciones

- La instalación de los foros debe ser cuidadosa, indicando la participación en una sola rama de discusión. De esta forma se facilita la lectura de las intervenciones, provocando la interacción entre los participantes y permitiendo al profesor cuidar el núcleo de la discusión, por lo tanto, requiere de la participación activa del docente.
- Las evaluaciones representan estrés y problemas entre los participantes. La preparación con mucha antelación de los materiales permite probarlas y rectificar las opciones iniciales. Dosificar las oportunidades sincrónicas y asincrónicas, con especial interés en el Cuestionario diagnóstico I; al final del curso, los alumnos deben confrontar los resultados de los conocimientos previos, con los conocimientos adquiridos en dicho cuestionario. Esta comparación es estimulante para profesores y alumnos al verificar los avances en el aprendizaje y si no es favorable el avance, da oportunidad de rectificar el camino. Para el resto de las evaluaciones lo ideal sería programarlas sincrónicamente, todos a la misma hora y con cámara web para que el profesor verifique la autenticidad de los participantes, o realizarla en el aula de cómputo, en el mismo lugar y hora para todo el grupo, de manera presencial.
- Dejar suficiente tiempo de respuesta en las evaluaciones para evitar los errores imprevistos.
- Permitir un solo intento al contestar las evaluaciones.

Conclusiones

Los resultados de la implementación, aplicación, comportamiento y aceptación del curso Los ácidos nucleicos en la Red, en un ambiente virtual de aprendizaje para el proceso de enseñanza-aprendizaje correspondiente al apartado Ácidos nucleicos del módulo PCF, permite plantear las siguientes conclusiones orientadas a mostrar los beneficios logrados por los estudiantes, los docentes y la UAM-X. Para el estudiante representó una alternativa adicional en su proceso de aprendizaje, cumpliendo con los objetivos propuestos por el módulo PCF, además de mostrar una actitud y motivación positiva, en un 90%, de satisfacción por el trabajo realizado que, para muchos de los estudiantes resultaba su primera experiencia en esta modalidad. Se animó el trabajo en equipo y el intercambio colaborativo de experiencias

en los foros y correos, estimulando con ello el desarrollo de habilidades para interactuar facilitando el aprender de otros y con otros. Abonaron al fortalecimiento del tema como ellos manifestaron en las encuestas aplicadas: “le perdimos el miedo a los ácidos nucleicos”, nivelando las diferencias en el desempeño del módulo, a pesar de egresar de un área diferente a la químico-biológica; además de mejorar las competencias digitales e informacionales, modificando su actitud ante la resolución de problemas concretos en situaciones de trabajo que encierran cierta incertidumbre y cierta complejidad técnica. Adquirieron el compromiso y la responsabilidad con el estudio independiente. Al disponer de mayor tiempo para analizar sus respuestas, este aprendizaje virtual suscitó la capacidad de pensamiento crítico y las destrezas para resolver problemas, orientándolos hacia una mayor reflexión. Reconocieron el valor agregado de esta metodología por el uso prudencialmente en el tiempo y en el espacio, utilizando los sistemas de comunicación disponibles en el aula virtual, favoreciendo significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje enriquecido por la interacción y el contacto permanente con los compañeros y el docente. Se logró la acreditación del curso en el 90% del grupo.

El Aula virtual le ha proporcionado al docente la posibilidad de incursionar en un campo dinámico y de vanguardia en el desarrollo tecnológico, permitiéndole desarrollar, aplicar y evaluar los resultados de una nueva metodología de enseñanza, dándole la oportunidad de aprender que en este sistema es fundamental la retroalimentación y la asesoría permanente.

Además de la valiosa alternativa de preparar el material educativo que conlleva procesos de reflexión y análisis crítico, ejercicios necesarios para la docencia y la investigación educativa, para la Universidad, UAM-X, es importante que todos los esfuerzos en pos de la alfabetización digital como son los apoyos con el personal especializado del CECAD, los ejes estratégicos de los Planes de Desarrollo Institucional y los enunciados propuestos del Reglamento de Estudios Superiores y por las Políticas Operacionales de Docencia, tengan respuesta positiva por parte de la comunidad académica. Estos documentos no son letra muerta, ni líneas que sólo llenan un espacio, pues junto a la inversión en recursos humanos y tecnológicos, ha valido la pena en tanto fortalecen la cultura digital.

Notas

1. La primera conferencia se refiere a las letras de los códigos en general, el código binario y el genético, el impacto social, económico, ciencias de la vida y economía mundial, <https://www.youtube.com/watch?v=HRO0k-M1E02E>. La segunda versa sobre las políticas educativas y las ciencias de la vida, https://www.youtube.com/watch?v=8zR9FH_ymI4.

Referencias

- Aguerrondo I. (1999). El nuevo paradigma de la educación para el siglo XXI. Recuperado el 12 de junio de 2013, de: <http://www.oei.es/administracion/aguerrondo.htm>
- Ávila P. & Bosco D. (2006). Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Una nueva experiencia. Trabajo presentado durante el: 20th International Council for open and Distance Education Düsseldorf, Germany, del 1º al 5 de abril de 2001. Unidad de Investigación y Modelos Educativos del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Recuperado el 13 de octubre de 2014 en: http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf
- Batista, M. (2009). Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora, en *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 48, núm 6, recuperado de: <http://rieoei.org/2630.htm>
- Celaya, R., Lozano, M. & Ramírez M. (2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior, en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 15, núm. 45, abril-julio de 2010, pp. 487-513 en: <http://www.redalyc.org/pdf/140/14012507007.pdf>
- DOF (2008). Diario Oficial de la Federación. 26 de septiembre.
- Likert, R. (2012). Escala de Likert, en Antz Full Service Research Company. Recuperado el 12 de diciembre de 2012 de: http://www.ict.edu.mx/acervo_bibliotecologia_escalas_Escala%20de%20Likert.pdf
- López, A. et. al. (2002). Ambientes virtuales de aprendizaje. Mesa redonda virtual llevada a cabo durante los Coloquios de informática educativa de 2002. Recuperado el 4 de julio de 2011 de: <http://informati-caeducativa.com/coloquios/mesas/uno/ipn/ambientes.html>

- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: UNESCO.
- Sánchez, C. (2006) Una estrategia para el diseño e implementación para la integración de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los módulos del Tronco Común Divisional de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-X. Tesis de Magíster. México: Universidad de La Habana y UAM Unidad Xochimilco.
- , (2008). Integrando las tecnologías de la información y comunicaciones al proceso de enseñanza-aprendizaje. en *Revista REencuentro. Análisis de problemas universitarios*, núm. 51, pp. 98-110.
- Saorín, A. (2012). Manual de Moodle, recuperado el 18 de diciembre de 2012 de: http://docs.moodle.org/all/es/Manuales_de_Moodle
- UAM (2006). *Legislación Universitaria de la Universidad Autónoma Metropolitana*. México.
- UAM-X (1978). *Procesos Celulares Fundamentales*. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Módulo. Ciudad de México.
- , (2003). Plan de Desarrollo Institucional 2003-2007. Recuperado el 12 de enero de 2013 de: http://www.uam.mx/sah/pre-pa/tema04/norberto_02-03/planeacion.html
- , (2007). Plan de Desarrollo Institucional 2007-2012. Recuperado el 12 de enero de 2013 de: <http://www.xoc.uam.mx/plandesarrollo07/pdf/indice.pdf>
- , (2013). Archivos de la Coordinación de Servicios Escolares. Sección de Estadística Escolar. México.
- UNESCO (1998). *Declaración mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción*. Recuperado el 12 de enero de 2012 de: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
- , (2012). Taller diseñado para educadores y estudiantes que quieran aprender más sobre los recursos educativos abiertos, derechos de autor y licencias Creative Commons. Recuperado el 12 de enero de 2012 de: http://wikieducator.org/Open_content_licensing_for_educators/About