

EXPERIENCIAS EN EL DISEÑO DE CURSOS EN LÍNEA DE MATEMÁTICAS
ORIENTADOS AL BACHILLERATO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MODALIDAD B-LEARNING.

María Teresa Velázquez Uribe José Chacón Castro David Hernández Pérez
mtvu02@gmail.com pepe.chacon@gmail.com dhernandezcch@gmail.com
UNAM-CCH, Plantel Sur, CDMX, México

Núcleo temático: V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Educación Media Superior

Palabras clave: Matemáticas, b-learning, Moodle, GeoGebra.

Resumen

Presentamos las experiencias adquiridas como docentes en el lapso de cinco años utilizando Moodle y GeoGebra para diseñar, organizar e impartir cursos en línea por parte de los profesores de Matemáticas del bachillerato en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se hace una reflexión a partir de los últimos cuatro años, tras incorporar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el diseño, organización e impartición de cursos en línea de matemáticas con el propósito de apoyar los cursos presenciales de los profesores de matemáticas y opciones técnicas.

Contexto del proyecto

La Universidad Nacional Autónoma de México, **UNAM** (www.unam.mx), es la principal universidad de México, inició labores con una clase de retórica el 3 de junio de 1553, en ese tiempo era Real Universidad de México, actualmente tiene una población 346,730 alumnos en el ciclo escolar de 2015-2016, divididos en la forma siguiente: 28,638 en Posgrado, 204,940 en Licenciatura y 112,229 en Bachillerato, además 923 en curso propedéutico en la Facultad de Música.

Impacto del proyecto

El presente proyecto está dirigido al subsistema del Bachillerato de la UNAM, el cual consiste de un modelo educativo tradicional a través de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) con 50,585 estudiantes, un segundo sistema denominado Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), relativamente nuevo, con base al modelo de enseñanza

“aprender a aprender” con 59,350 estudiantes, y 2,294 en una propuesta nueva de bachillerato la cual inicio recientemente.

El proyecto

Presentamos las experiencias adquiridas como docentes en el lapso de cinco años utilizando Moodle y GeoGebra para diseñar, organizar e impartir cursos en línea por parte de los profesores de Matemáticas del bachillerato en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, después del primer año partimos en nuestra reflexión.

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, llamadas simplemente TIC, apoya los cursos presenciales en acciones extra clase, tanto de profesores como de alumnos proporciona la flexibilidad de actuar en programas de acción inmediata para el fortalecimiento de la enseñanza, el aprendizaje, el aprovechamiento y el egreso escolar.

Lograr la integración de las TIC en el aula, depende de la experiencia de los profesores en el uso de ellas, fusionar las TIC con nuevas pedagogías, fomentar clases dinámicas, estimular la interacción cooperativa, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo exige adquirir un conjunto diferente de habilidades para impartir la clase.

Introducción

Se hace una reflexión de los últimos cuatro años, tras incorporar las TIC en el diseño, organización e impartición de cursos en línea de matemáticas con el propósito de apoyar los cursos presenciales de los profesores de matemáticas y opciones técnicas de los planteles de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Al incorporar las TIC hace que se enfatice en los aprendizajes desde un punto de vista conceptual en la resolución de problemas, así el alumno “aprende a aprender”, “aprende a ser” y “aprende a hacer” y satisface el modelo educativo del Colegio.

Al considerar el uso de TIC, abrimos opciones para apoyar los cursos presenciales en acciones extra clase, consideramos que es una opción para atender la demanda de información sobre las matemáticas, tanto de profesores como de alumnos y se tiene la flexibilidad de proponer programas de acción inmediata para el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje, el aprovechamiento escolar y el egreso escolar del Colegio.

Para este fin algunos profesores hemos introducido en el Colegio de Ciencias y Humanidades las TIC en nuestro salón de clase, éstas exigen que los profesores desempeñen nuevas funciones, nuevos enfoques pedagógicos y el mayor reto desarrollar un modelo educativo en el entorno de nuevos espacios virtuales de aprendizaje con el uso de plataformas de aprendizaje.

Lograr la integración de las TIC en el aula, depende de la experiencia de los profesores en el uso de ellas, para que puedan estructurar un ambiente de aprendizaje de forma no tradicional, fusionar las TIC con nuevas pedagogías, fomentar clases dinámicas, estimular la interacción cooperativa, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo exige adquirir un conjunto diferente de habilidades para manejar la clase.

El interés de que el profesor incorpore las nuevas tecnologías en el salón de clase ha producido propuestas en organismos internacionales. Un ejemplo representativo es la propuesta de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO, 2008), sobre Estándares de competencias para docentes en TIC, ya que “para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento, los estudiantes y los docentes deben utilizar la tecnología digital con eficacia” (UNESCO, 2008). Se hace hincapié en el *currículum* que debe tener el profesor en tecnología para su incorporación en clase.

Plataforma de gestión del aprendizaje Moodle

Para este fin hemos construido un plataforma de apoyo para diferentes asignaturas de Matemáticas principalmente, utilizando como herramienta tecnológica una aplicación de *LMS* de software libre (Learning Management System), en este caso *Moodle*, que es un sistema de gestión del aprendizaje, fácil de manejar en computadoras de escritorio así como en dispositivos móviles, es una herramienta útil y práctica para apoyar la actividad docente en una modalidad mixta (b-learning), facilitando la creación de contenidos digitales a través de la página Matemáticas en el Bachillerato (*MaBa*) <http://maba.unam.mx/enlinea>, se trabaja en forma colaborativa, promoviendo y reforzando el aprendizaje. Cabe hacer notar que nuestros contenidos se sitúan en el concepto de Recurso Educativo Abierto (REA).

Se utilizan además aplicaciones de software libre, como *GeoGebra* para la parte geométrica y su CAS (Computer Algebraic System) para la parte algebraica. De uso comercial y principalmente en las plataformas móviles se utiliza *WolframAlpha* para matemática simbólica y todo tipo de información.

Al trabajar en esta plataforma se tienen diferentes roles, como coordinador, profesor, estudiante e invitado, otra ventaja es que el docente siempre puede ver lo que está haciendo el estudiante, pero este no; además puede haber retroalimentación entre docentes, cada profesor puede tener su curso y lo puede compartir con sus pares.

Experiencias con uso de las TIC

- i. El objetivo global de estas experiencias es enfocar al profesor y al estudiante en el uso de las TIC en sus asignaturas para mejorar su productividad en su desempeño académico.
- ii. La dinámica del salón clase cambia ya que ahora el profesor se concentra en la parte conceptual y la resolución de problemas.
- iii. Se pone a disposición recursos educativos de calidad avalada por pares, dentro de la plataforma.
- iv. Incrementar la escolarización y mejorar las competencias básicas en lectura, escritura y matemáticas. Esto supone una definición más amplia de la “alfabetización tecnológica (TIC)” que comprende la adquisición de conocimientos básicos sobre los medios tecnológicos de comunicación más recientes e innovadores en la resolución de problemas.
- v. El estudiante tiene la responsabilidad de buscar la información para el planteamiento del problema. Con esto se cumple el principio del modelo del Colegio que es “aprender a aprender”
- vi. La resolución de problemas, apoyadas con software para optimizar la algoritmia y profundizar en la parte conceptual y análisis de resultados; teniendo como actividades de apoyo previas: asesorías presenciales y en línea, elaboración de guías, banco de reactivos, videos, etc.
- vii. Uno de los elementos más importantes para optimizar el uso de las TIC en la educación es la construcción de contenidos en todas las asignaturas. En matemáticas hemos utilizado el software *GeoGebra* y *WolframAlpha*, para ilustrar la construcción de figuras geométricas y expresiones algebraicas, en donde el estudiante puede interaccionar con ellas y observar cómo al modificar parámetros en las expresiones geométricas o algebraicas, produce cambios en las figuras; de manera tal, que el estudiante tiene un nuevo elemento en su aprendizaje. Cabe mencionar, que este tipo de actividad demandaba una vasta experiencia en la visualización para algunos alumnos.
- viii. Cuando esto se contextualiza en la revisión de los planes y programas de estudio, las repercusiones son importantes en lo que respecta a los cambios que se requieren y en

otros componentes de las diferentes licenciaturas de la UNAM; el plan de estudios va mucho más allá del simple conocimiento de las asignaturas ya que integra explícitamente habilidades indispensables para el siglo XXI necesarias para generar nuevo conocimiento y comprometerse con el aprendizaje para toda la vida (capacidad para colaborar, comunicar, crear, innovar y pensar críticamente) y encontramos un paralelismo con las propuestas de la UNESCO.

- ix. Los programas de formación de docentes deben coordinar las competencias profesionales del profesorado, cada vez más complejas, haciendo uso generalizado de las TIC para apoyar a los estudiantes que crean productos de conocimiento y que están dedicados a planificar y gestionar sus propios objetivos y actividades. En este contexto, los docentes modelan el proceso de aprendizaje para los alumnos y sirven de modelo de educando, gracias a su formación profesional permanente (individual y colaborativamente). En este caso, la escuela fomenta el desarrollo de la sociedad del conocimiento y la información considerada por la Comisión Internacional de la Educación para el Siglo XXI (UNESCO, 2008).
- x. Los alumnos utilizan los entornos digitales trabajando de forma colaborativa, promoviendo y reforzando su aprendizaje, así como desarrollan valores y actitudes en forma crítica, en su interacción con la tecnología y emplean el conocimiento y habilidades en el uso y manejo de *GeoGebra*, para apoyar su actividad académica principalmente en matemáticas. Este aprendizaje repercute de manera significativa en su desempeño académico en licenciaturas de Ciencias e Ingeniería.

Conclusiones

A través de estos cinco años, los profesores hemos compartido nuestras experiencias sobre la práctica del uso de la plataforma de Moodle, la plataforma es técnicamente excelente y satisface las necesidades de enseñanza en línea, es de facto la plataforma en la mayoría de las Escuelas y Facultades de la UNAM.

Los retos por superar se pueden clasificar en cuatro ámbitos: gestión, conocimiento técnico del cuerpo académico, contar con un proyecto estructurado de educación a distancia mediada por tecnología y conformar criterios técnicos de validación de contenidos (texto, imágenes, videos) a través de Comisiones Académicas.

Los elementos de la Tecnología que hemos utilizado en Matemáticas son: *WolframAlpha*,

683

GeoGebra, las aplicaciones rebasan nuestras expectativas de enseñanza, son aplicaciones excelentes y se deben de considerar en los nuevos programas de estudio. La resolución de problemas apoyándose en la construcción de *applets* utilizando el software de *GeoGebra*, ha sido uno de nuestros mejores aciertos, ya que hemos propiciado que el estudiante pueda interaccionar de manera directa con e expresiones matemáticas que se visualizan a través de los diferentes elementos geométricos. El estudiante puede lograr representaciones útiles de un proceso con ayuda de la computadora y utilizarla para obtener resultados cuantitativos.

En el futuro las competencias fundamentales del docente, comprenderán la capacidad tanto para desarrollar métodos innovadores de utilización de TIC en el mejoramiento del entorno de aprendizaje, como para estimular la adquisición de nociones en TIC, profundizar el conocimiento y generarlo. La formación profesional del docente será componente fundamental de esta mejora de la educación. No obstante, el desarrollo profesional del docente sólo tendrá impacto si se centra en cambios específicos del comportamiento de este en la clase y, en particular, si ese desarrollo es permanente y se armoniza con otros cambios en el sistema educativo.

Hoy en día, los docentes necesitan estar preparados para ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje apoyadas en las TIC; para utilizarlas y para saber cómo éstas pueden contribuir al aprendizaje de los estudiantes, capacidades que actualmente forman parte integral del catálogo de competencias profesionales básicas de un docente. El entorno educativo debe ser un laboratorio en permanente actividad y no continuar con entornos estáticos y pasivos. Se sugiere utilizar la informática y la lúdica como apoyo, variar la metodología, no saturar el currículo con contenidos no significativos, dar tiempo al estudiante para que logre adquirir el conocimiento, dar más importancia al aprendizaje que a la nota, tomar el error como oportunidad de aprendizaje, generar ambientes de cooperación y no de rivalidades, usar problemas reales como material de trabajo, hacer trabajo en equipo, promover pláticas magistrales de temas puntuales, utilizar métodos de enseñanza en espiral donde se vuelve varias veces a los mismos temas, entre otras estrategias metodológicas que promuevan el enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias.

En suma, se busca que el egresado del bachillerato sea capaz de movilizar los conocimientos, las habilidades y las actitudes matemáticas que ha adquirido, para lograr una mayor

objetividad y generalidad en la solución de los problemas a los que se enfrenta.

En esta dirección, es conveniente impulsar el uso de la tecnología ya que juega un papel importante para:

- comprender patrones, relaciones y funciones.
- representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos.
- construir y usar modelos matemáticos de diversos fenómenos.
- analizar el cambio en contextos diferentes (NCTM, 2003, p.39).

Nuestra propuesta de incorporación de TIC se adecua en buena forma al modelo educativo del Colegio. La valoración académica externa se vuelve valiosa e indispensable para comparar los diferentes cursos que se ofrecen en Internet.

En el futuro inmediato es necesario construir un programa operativo de los elementos a considerar en el desarrollo de las actividades de aprendizaje, apoyándonos en la construcción de un banco de reactivos en línea para la resolución de problemas.

Referencias

González-Videgaray, M y Romero Ruiz, R. (2014). *Cien Buenas Prácticas para Usar Moodle*. UNAM-FES Acatlán. Naucalpan.

NCTM (2003). *Estándares para maestros de matemáticas*. Recuperado de <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>. Consultado el 20 de abril de 2017.

Pontificia Universidad Javeriana (2016) Cali, Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apreciación de las TIC en la práctica docente. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf> . Consultado el 20 de abril de 2017.

UNESCO (2005). *Perspectivas desde el punto de vista de la sociedad. Las Tecnologías de la Información y comunicación en la enseñanza. Manual para docentes*. [En línea]. Recuperado de <http://unes-doc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf> . Consultado el 20 de abril de 2017.

UNAM (2014) Seminario Universitario para la mejora de Educación Matemática en la UNAM (SUMEM). *Consideraciones para la mejora de la educación matemática en la UNAM*. México. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0B1R9Xc24yEC-OGNYMVg3Rk1OUEk/edit>. Consultado el 20 de abril de 2017.

Velázquez Uribe, María Teresa, Chacón Castro, José y Hernández Pérez, David (2017), *Matemáticas en el Bachillerato*. México. Recuperado de <http://maba.unam.mx/enlinea> . Consultado el 20 de abril de 2017.

Anexo de figura 1

Ejemplo de estructura operacional en los cursos en la plataforma *Moodle* de *MaBa*

Cada curso se ubica en la plataforma, con una categoría principal – nombre del curso y subcategorías – por ejemplo, asignaturas y semestre (Cálculo I (2016-1), Cálculo II (2016-2)).

Figura 1. Ubicación de los cursos de Cálculo en: www.maba.unam.mx/linea

La estructura de los cursos ha sido la siguiente: en la columna central el contenido del curso, actividades: resolución de problemas por temas, foros, etc. en la columna de la derecha, los materiales de apoyo, sitios de interés sobre el tema, actividades programadas, notas adicionales al curso, artículos, colecciones de *applets*, etc. la columna de la izquierda la parte administrativa: calificaciones, tareas, foros de discusión, etc. (Figura 1).

Cálculo I [2016-I]

Página Principal (home) > Matemáticas > Cálculo Diferencial e Integral > Cálculo I [2016-I]

NAVEGACIÓN

Página Principal (home)

- Tablero
- Páginas del sitio
- Curso actual
- Cálculo I [2016-I]
 - Participantes
 - Insignias
 - General
 - Tópico/tema 1
 - Tópico/tema 2
 - Tópico/tema 3
 - Tópico/tema 4
 - Tópico/tema 5
 - Tópico/tema 6
- Mis cursos

ADMINISTRACIÓN

- Administración del curso
 - Activar edición
 - Editar ajustes
 - Usuarios
 - Darme de baja (des-inscribir) en Cálculo I [2016-I]
 - Filtros
 - Calificaciones
 - Configuración del Libro de Calificaciones
 - Insignias
 - Copia de respaldo
 - Restaurar
 - Importar
 - Publicar
 - Reiniciar
 - Banco de preguntas
 - Archivos antiguos heredados del curso
- Cambiar rol a...
- Administración del sitio

Buscar



Bienvenido@

A este sitio, cuya finalidad es ofrecer a alumnos y profesores, materiales didácticos en línea para apoyar el aprendizaje para la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral I, asignatura optativa del 5o. semestre del Plan de Estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades.

El material que se presenta está organizado en cuatro unidades:

- Unidad 1. Procesos infinitos y noción de límite
- Unidad 2. La derivada: estudio de la variación y el cambio
- Unidad 3. Derivada de funciones algebraicas
- Unidad 4. Comportamiento gráfico y problemas de optimización

- Noticias
- Presentación
- Propósitos del curso
- Criterios de evaluación
- Cuestionario 1. Bienvenida
- ¿Qué es una función?
- Laboratorio 1. Graficación de funciones
- Laboratorio 2. Composición de funciones
- Foro de discusión: Composición de funciones
- Dudas sobre uso de Moodle

Tópico/tema 1

Unidad 1. Procesos infinitos y noción de límite

El Número de Oro



Más por Menos-01-El Número de Oro...

Revisa la siguiente información donde encontrarás problemas sobre procesos infinitos.

DOCUMENTOS

Programa de estudio

Orientación y Sentido del Área de Matemáticas

Andamiaje de Cálculo

LABORATORIOS CON TIC

Laboratorio 1. Graficación de Funciones

Laboratorio 2. Composición de Funciones

Laboratorio 3. Introducción a límite de funciones

Laboratorio 4. Aproximándonos

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Unidad 2. Crecimiento del globo estérilo

Unidad 4. Cálculo de la superficie de un terreno

GUÍA DE ESTUDIO, LICENCIATURA EN CIENCIAS GENÓMICAS

Guía de Estudio

CALENDARIO

Junio 2016

Dom	Lun	Már	Mié	Jue	Vié	Sáb
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

CLAVE DE EVENTOS

- Ocultar eventos globales
- Ocultar eventos del curso
- Ocultar eventos del grupo
- Ocultar eventos del usuario

USUARIOS EN LÍNEA

(últimos 5 minutos)

María Teresa Velázquez Uribe

SW DE APOYO

WolframAlpha

GeoGebra

Figura 1. Estructura del curso en línea de Cálculo, ciclo 2016-1

Propósitos en la plataforma

- Apoyar a los profesores y alumnos en las sesiones presenciales para cada una de las unidades del curso.
- Presentar diversas opciones didácticas como son: Estrategias didácticas, Asesorías, Notas de clase, Glosario, Guías, Problemas, Colecciones de *applets*, etc.
- Propiciar que los docentes y los alumnos desarrollen las habilidades necesarias en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC.
- Conformar un entorno rico en el manejo de las TIC en los procesos educativos dirigidos a los estudiantes.
- Buscar que el docente integre el uso de las TIC en su trabajo cotidiano.

Aprendizajes considerados en el modelo *b-learning*

La mecánica de la clase gira en torno a:

- i) Construir el significado de los conceptos
- ii) Llevar a cabo o utilizar el procedimiento adecuado para el desarrollo del curso.
- iii) Analizar en pares las posibles etapas en la resolución de problemas.
- iv) Utilizar las herramientas interactivas durante el planteamiento y desarrollo de problemas (*applets* con *GeoGebra* y uso de *WolframAlpha*).
- v) Emitir juicios acerca de la utilidad de las matemáticas en la resolución de problemas tanto en el ambiente tecnológico, económico, financiero, científico insertos en la vida cotidiana, desarrollando el pensamiento, razonamiento y lenguaje matemático.