



MATEM UNA – Curso virtual para la enseñanza de la geometría

M.Sc. Ana Lucía Alfaro Arce
ana.alfaro.arce@una.cr

M.Sc. Marianela Alpizar Vargas
marianela.alpizar.vargas@una.cr

Lic. Eithel Trigueros Rodríguez
eitheltr@gmail.com

Universidad Nacional de Costa Rica

Resumen: Se presentan los resultados de la implementación de un curso virtual para la enseñanza de la geometría impartido desde la actividad académica Matemática para la Enseñanza Media (MATEM) utilizando el entorno de aprendizaje virtual (Aula Virtual) de la Universidad Nacional. El objetivo principal fue la creación de un espacio para discutir las distintas estrategias de la Didáctica de la Geometría, incorporando en cuanto sea posible el uso de herramientas tecnológicas. La población meta fueron los profesores tutores, quienes se encargan de preparar a sus estudiantes para la realización de las pruebas. El curso se llevó a cabo durante el segundo y tercer trimestre del 2017.

Palabras clave: Educación matemática, entorno virtual, diseño estructural.

Introducción

La actividad académica permanente, Matemática para la Educación Media (en adelante MATEM) es una iniciativa que comenzó como un proyecto, pero debido a la importancia que tiene ha sido permanente, y de ahí su modificación de proyecto a actividad académica en el 2016. MATEM cuenta con una trayectoria de más de 30 años de ejecución y el objetivo principal que se busca es mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática, a nivel de la Educación Media. Esto “a través de la actualización y desarrollo profesional que se brinda a los profesores de la disciplina [...], bajo la coordinación, programas y materiales elaborados por los académicos responsables del proyecto” (SIA, 2018). Los profesores de secundaria a su vez, preparan a los estudiantes de sus respectivas instituciones para resolver pruebas de matemática de precálculo y cálculo y así, conocer el nivel de exigencia de la educación matemática de la universidad, aprobar cursos introductorios de matemática, conocer las instalaciones de la institución, y en general, provocar un crecimiento en el desarrollo académico de los y las estudiantes.

Uno de los aspectos que tiene importancia para MATEM es el trabajo que se realiza con los profesores tutores, quienes preparan a los estudiantes para realizar las pruebas según la modalidad y/o curso en el que estén. El apoyo a esta población cobra relevancia cuando se recibe la retroalimentación sobre los por menores que implica la preparación de los estudiantes. Por ejemplo, los profesores deben buscar tiempo dentro del horario para reunirse con los estudiantes, y en ocasiones tiempo fuera de horario, deben abarcar todo el temario y motivar a sus estudiantes para que continúen a pesar del nivel de exigencia, entre otras circunstancias que puedan presentarse.



Por otra parte, uno de los objetivos de MATEM es el acompañamiento a los profesores tutores, que además de brindarles información necesaria y relevante para la preparación de sus estudiantes, se les presenta la opción de participar en un curso de capacitación en la modalidad de aprovechamiento, esto les permite ser parte de un espacio de reflexión y crecimiento profesional, así como en carrera profesional.

Dentro de las características que presenta MATEM, es que en el 2017 se trabajaba con estudiantes de las zona Huetar Norte y Caribe, Región Central y Región Pacífico Central, en las provincias de Alajuela, Heredia y Puntarenas, y por consecuencia con profesores de secundaria de estas regiones. Entre los cantones que se involucran están Atenas, Grecia, Esparza, Puntarenas, Poás, Heredia y Sarapiquí. Esta realidad implica un reto cuando se pretende poner a la disposición de los profesores tutores un curso de capacitación, pues las distancias son considerables y los tiempos de traslado pueden ser una limitación para la participación.

Es por esa razón que propone un curso en modalidad virtual, utilizando la plataforma MOODLE del aula virtual que posee la Universidad Nacional. De esta manera los profesores no deben invertir en movilizarse y además pueden organizar su horario para realizar las actividades de la capacitación en el momento y lugar que consideren conveniente.

Conceptos teóricos

Entornos virtuales (EVA)

Es de importancia definir el medio por el cual se trabajó el curso de capacitación, este es el entorno virtual de aprendizaje (EVA), que son los escenarios que propician la construcción del conocimiento en un espacio alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas o un sistema de software, y que presenta dos dimensiones, la tecnológica y la educativa, las cuales se interrelacionan y potencian entre sí (Salinas, 2011).

Salinas (2011) manifiesta que un entorno virtual de aprendizaje posee cuatro características básicas:

- Es un entorno electrónico, no material en sentido físico, creado y constituido por tecnologías digitales.
- Está hospedado en la red y se puede tener acceso remoto a sus contenidos a través de algún tipo de dispositivo con conexión a Internet.
- Las aplicaciones o programas informáticos que lo conforman sirven de soporte para las actividades formativas de docentes y alumnos.
- La relación didáctica no se produce en ellos “cara a cara” (como en la enseñanza presencial), sino mediada por tecnologías digitales.

A partir de estas características se puede decir que los EVA permiten el desarrollo de acciones educativas sin necesidad de que los participantes coincidan en el espacio o en el tiempo. Esto se conoce como espacios asincrónicos. De esta forma un EVA es el medio para la realización de la capacitación que se pretendía ofrecer.

Diseño instruccional

Para Córlica y Dinerstein “los métodos pedagógicos, las estrategias de enseñanza, los diseños de calidad [son] los que ponen las bases para la efectividad de los procesos de aprendizaje” (2009, p. 3), es decir, el planeamiento de las actividades y procesos de enseñanza toman un papel fundamental en los



espacios de enseñanza y aprendizaje de calidad. Más aún cuando se trata de uno en modalidad virtual. Al respecto Amaro de Chacín (2011) expresa que “en los espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje, la mediación adquiere una particular importancia en virtud de que la relación entre el docente, el sujeto que conoce y el contenido disciplinar está mediada por las tecnologías” (p.131).

Debido a la importancia y complejidad de la planificación y mediación didáctica en ambientes virtuales, se escogió utilizar el diseño instruccional. Este concepto se ha utilizado desde la década de los ochenta, pero continúa en vigencia debido a su aplicación a los EVA y se define principalmente como el proceso para planificar la enseñanza donde se aplica la teoría instruccional y los procesos empíricos a la práctica educativa (Martínez, 2009).

Dentro del diseño instruccional existen varios diseños para el desarrollo de las actividades. Uno de ellos es el ADDIE que es un acrónimo de Analizar, Diseñar, Desarrollar, Implementar y Evaluar. Según Belloch (2013) cada etapa se define de la siguiente manera:

- **Análisis.** El paso inicial es analizar a los participantes, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.
- **Diseño.** Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.
- **Desarrollo.** La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.
- **Implementación.** Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los integrantes del curso.
- **Evaluación.** Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

Es importante mencionar que este proceso es cíclico y que la evaluación está presente en todas las etapas, pues a partir de la constante retroalimentación y reflexión algunos de los aspectos se pueden modificar, ya sea por requerimientos especiales del grupo, por necesidad de profundizar en algún área en específico, entre otros factores que pueden considerarse.

Metodología de desarrollo del curso

Siguiendo las etapas descritas en el modelo ADDIE se procede a explicar el diseño del curso virtual.

- 1) **Análisis.** Este proceso lo realiza en conjunto el equipo de trabajo, y arroja varios detalles y resultados interesantes, pues la población a la que va dirigida la actividad tiene ciertas características como el escaso tiempo para participar, lo que implica que las actividades deben ser concisas, debe asignarse un espacio de tiempo lo suficientemente largo para que la mayoría de la población pueda ingresar al entorno virtual, y las instrucciones sobre lo que se solicite deben ser muy específicas y hasta motivantes para que, cuando ingresen, se pueda captar la atención de los participantes.

Por otra parte, debido a que la mayoría de participantes en el curso son profesores de secundaria, se podían integrar aspectos de trabajo colaborativo, de manera que en las



actividades dentro del curso, hubieran evaluaciones entre los compañeros, pues era importante aprovechar la experiencia de todos y todas.

- 2) **Diseño.** La etapa de diseño partía del análisis realizado previamente. Aquí se organizó la duración del curso y se planeó subdividirlo en unidades. Cada una de estas tenían aproximadamente un mes de duración, y se estructuraban con alguna actividad de inicio que sirviera como introducción a la unidad. Luego algunas actividades de profundización y se finalizaba con las actividades de cierre que incluían la evaluación de la unidad entre los participantes y la autoevaluación.
- 3) **Desarrollo.** El desarrollo contó con varios aspectos a rescatar, en primera instancia la creación del programa del curso, que servía como documento de guía general para todos los participantes. Ahí se establecían la descripción, objetivos, formas y distribución de la evaluación y la duración aproximada del curso. Era aproximada pues se consideraba la flexibilidad respecto al desempeño de los participantes.

Un segundo documento de interés fue el plan de aprendizaje, que consistía en una guía general para cada una de las unidades y se incluían los objetivos específicos, las actividades de inicio, las de profundización y las de cierre. Incluía las fechas para cada actividad así como los porcentajes que tenían cada una de las actividades.

Para finalizar esta etapa se desarrollaron las consignas de las actividades, y la apariencia del EVA.

En la imagen 1 se muestra el aspecto del EVA utilizado, en el que se puede evidenciar que el primer documento que se pone a disposición de la población participante fue el programa del curso.



Figura 1. Diseño EVA



- 4) **Implementación.** Esta etapa inició con la incorporación de los participantes en el EVA, y la primera unidad en mayo del 2017, y finalizó en octubre de ese mismo año. Siempre se iniciaban y finalizaban las unidades enviando un mensaje mediante correo electrónico a los participantes, y dejando una vía de comunicación fuera del EVA por si habían algunos inconvenientes para el ingreso (principalmente en la primeras semanas del curso) o dudas respecto a las actividades propuestas.
- 5) **Evaluación.** Esta fase es medular en la construcción e implementación del curso, pues permitía monitorear la percepción de los participantes y si era necesario realizar alguna modificación en las etapas anteriores. Por esta razón todas las unidades contaban con espacios de evaluación formativa que les servían a los participantes para estar atentos de su avance y a los tutores para reflexionar sobre el impacto que estaba teniendo el curso. En todo momento se reconoce que hay aprendizaje para toda la población involucrada en el desempeño del curso.

Resultados

Descripción detallada de las unidades

Tal como se mencionó, el curso se dividió en unidades que tenían una estructura similar, para el abordaje de los temas de interés. Específicamente se planeó y creó un total de 5 unidades. A modo de ejemplo se presenta detalladamente la unidad número 2.

Cada unidad iniciaba con el título y los contenidos. En la imagen 2 se muestra la forma en que se presentaban estos a los participantes.

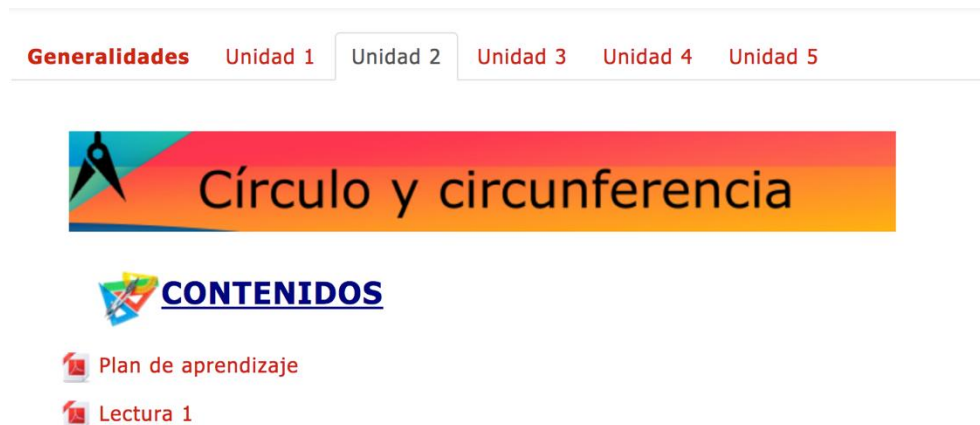


Figura 2. Título y contenidos unidad 2

Seguido de los contenidos se presentaban las actividades de la unidad. La primera actividad de la unidad 2 consistía en realizar una lectura sobre la enseñanza de la geometría y participar en un foro. En la imagen 3 se muestra la consigna para la realización de la actividad relacionada con la lectura y la discusión de la misma en el foro.



ACTIVIDADES

🗨️ Análisis de la lectura 1

Estimados y estimadas compañeros.

En este espacio se realizará la discusión sobre la **lectura 1**: "Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría". Para completar la actividad de manera adecuada debe leer dicho artículo y realizar al menos tres aportes en el foro.

Un aporte inicial antes del **25 de junio**, en el que exprese aquellos aspectos que más le gustaron de la lectura y como se puede potenciar lo que se menciona en la lectura mediante el uso de recursos tecnológicos para la enseñanza y aprendizaje de la geometría. De ser posible, plantee alguna interrogante que le deja la lectura.

Un segundo aporte que debe realizarlo antes del **02 de julio**. En este debe responder a lo expresado por algún compañero o compañera. Debe ser muy respetuoso, y contestar con argumentos sólidos en caso de que este de acuerdo con lo expresado o no.

El tercer aporte consiste en responder y hacer un cierre a comentario(s) que le hayan hecho a ud. Eso antes del **19 de julio**.

Estos aportes son lo mínimo que se debe hacer, pero se espera que se genere una adecuada discusión sobre los temas. De manera que de ahí se obtenga el mayor aprendizaje y provecho posible.

¡Éxito con la actividad!

Figura 3. Primer actividad, Unidad 2.

En esta unidad se realizaban otras actividades sobre cómo utilizar la tecnología en la geometría y se proponían problemas relacionados con círculo y circunferencia que pudieran abordarse en el aula. Para cerrar se asignaba la coevaluación y la autoevaluación del desempeño de cada una de los y las participantes. Las autoevaluaciones se realizaron mediante un formulario de google incrustado dentro del EVA, de esta manera para realizar la actividad solamente se debía dar click al ícono de la actividad y directamente se mostraba el formulario que se completaba. En la imagen 4 se muestra un extracto del formulario y la forma en que se visualizaba.

Auto evaluación

Escriba su nombre completo *

Tu respuesta

Aspectos generales sobre la autorregulación *

	0	1	2	3	4
Ingresé de manera oportuna al aula virtual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Revisé con detalle todo el contenido del Plan de aprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 4. Formulario para la autoevaluación de la unidad 2.



Evaluación del curso

Una de las actividades que brindaban más retroalimentación para los encargados del curso fue el proceso de evaluación del curso que se hizo en la unidad 5 para finalizar el curso virtual. Este se enfocó en dos etapas, una en la que los participantes debían comentar sus experiencias en el curso, esto mediante un foro de discusión. Para analizar la información brindada se utilizó la herramienta Voyan que arroja las siguientes palabras clave, o palabras más utilizadas por los participantes, que se observan en la figura 5.



Figura 5. Palabras más utilizadas en la evaluación del curso

Cuando se analizan las respuestas dadas por los participantes y las palabras más utilizadas se encuentra que el curso fue de provecho, pues se percibe que este tipo de espacios es importante para la formación y crecimiento profesional. Sin embargo, no se puede dejar de lado que estas iniciativas siempre serán susceptibles a mejora.

La otra vía de evaluación del curso consistió en la aplicación de un formulario de Google. Dicho formulario se dividía en las siguientes áreas: sobre los contenidos, sobre el trabajo de los tutores y sobre la plataforma virtual y las actividades.

Sobre los contenidos se tiene que el 83% de los participantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que los contenidos mantenían relación con los objetivos del curso, cumplían las expectativas personales y eran aplicables a sus trabajos actuales.

Sobre el trabajo de los tutores, el 95% de los participantes están totalmente de acuerdo con que los tutores se comunicaron de manera precisa y oportuna, tenían conocimiento adecuado de las unidades, los mantuvieron interesados en los temas y cooperaban de manera oportuna con el desarrollo de las actividades.

Finalmente sobre la plataforma virtual y las actividades el 92% de los participantes estaban completamente de acuerdo con que la plataforma era sencilla y fácil para utilizar y acceder, la presentación, precisión y nitidez de los materiales utilizados era adecuada, y las actividades realizadas eran importantes para el desarrollo profesional.



Recomendaciones

Una vez finalizada el diseño e implementación del curso virtual del curso virtual siguiendo como guía el diseño instruccional para EVA, se tienen las siguientes recomendaciones:

- 1) Ingresar las modificaciones que se consideren pertinente, como afinar los contenidos abordados y algunas actividades a las que se les puede obtener un mayor provecho, para si fuera posible, volver a implementar el curso con una población similar.
- 2) Realizar nuevos cursos de capacitación en áreas similares, tomando como punto de partida este curso y el curso aplicado en el 2016.
- 3) Organizar el trabajo de diseño del curso con al menos dos meses de anterioridad al inicio del curso pues es el proceso que lleva mayor demanda de tiempo.
- 4) Tener presente que la planeación en cursos virtuales es mayor a los cursos presenciales.
- 5) Aún es posible obtener mayores beneficios de los EVA, en este caso del MOODLE Aula Virtual de la UNA, en cuanto a los espacios de trabajo colaborativo (creación de wikis), o cuestionarios propios del entorno, y hasta incluso video conferencias que pueden servir como espacios sincrónicos.

Referencias bibliográficas

- Amaro de Chacín, R. (2011). *La planificación didáctica y el diseño instruccional en ambientes virtuales. Investigación y Postgrado*, 26 (2), 129-160.
- Belloc, C. (2013). *Diseño Instruccional*. Unidad Tecnológica Educativa, Universidad de Valencia. Recuperado de: <https://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Martínez, A.C. (2009). El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos. *Apertura*, 9 (10), 104-119.
- Salinas, M. (2011). *Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipo, modelo didáctico y rol del docente*. Pontificio Universidad Católica de Argentina. Recuperado de: http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo82/files/educacion-EVA-en-la-escuela_web-Depto.pdf
- Sistema de Información Académica de la Universidad Nacional de Costa Rica (SIA). Formulación de la Actividad Académica: Matemática para la Enseñanza Media (MATEM 2017-2021). Código 0169-16.