

## LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE MATEMÁTICOS COMO UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE PARA LA FORMACIÓN DOCENTE

Nehemías Moreno Martínez; Rosangel de Guadalupe Torres Moreno

Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí

México

nehemias.moreno@uaslp.mx, rtorres@beceneslp.edu.mx

Temática de la propuesta: Formación y desarrollo profesional docente en matemáticas.

Nivel educativo de la propuesta: Secundaria (12 a 15 años) y Superior (19 o más años).

**Resumen:** Este trabajo es producto de los resultados obtenidos de implementar la propuesta de una estrategia de enseñanza y aprendizaje, que plantea al Objeto de Aprendizaje Matemático (OAM) como una herramienta tecnológica, útil para la formación de docentes de matemáticas al realizar su intervención con estudiantes de secundaria, favorece el desarrollo de competencias profesionales, entre otras, uso de recursos tecnológicos, conocimiento matemático escolar sobre algunos elementos señalados por la Teoría de Situaciones Didácticas, análisis de contextos escolares para diseñar secuencias didácticas, evaluar los avances y la opinión de los alumnos de secundaria y reflexionar a partir de estos sobre su intervención.

**Palabras claves:** Objetos de aprendizaje matemáticos, Situaciones didácticas, Formación docente.

El presente documento es resultado de un trabajo interinstitucional de colaboración entre la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí y la Facultad de Ciencias de la UASLP a través de los proyectos de investigación de CONACYT A1-S-44551 “Objetos de Aprendizaje en la Enseñanza de la matemática en Secundaria, una Perspectiva desde la Matemática Educativa” y BECENE C20-12-PRO “Creación de objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas”, donde se planteó una estrategia de enseñanza y aprendizaje apoyado en el diseño de Objetos de Aprendizaje Matemáticos (OAM) definidos como:

Los OAM no son más que la materialización del modelo teórico a través de un recurso digital que incorpora y organiza al mismo tiempo un conjunto de Recursos Educativos Abiertos (REA) virtuales con la finalidad de lograr el aprendizaje de cierto contenido matemático. Consiste en organizar un conjunto de OA con base en los principios de una teoría de la Matemática Educativa, [...]. esta propuesta adquiere un nuevo nombre, una nueva estructura y nuevas características, favoreciendo el aprendizaje de la matemática escolar. (Ledezma, 2020, p.38)

para lograr el objetivo de implementar Objetos de Aprendizaje Matemáticos en escuelas de nivel secundaria públicas, como una solución a la enseñanza y el aprendizaje tanto de estudiantes normalistas como de alumnos de secundaria en una modalidad híbrida, con la

finalidad minimizar el rezago escolar ocasionado por la pandemia de COVID-19, tomando en consideración que estos recursos permiten al estudiante revisar el contenido, en el lugar, en el momento y el número de veces que lo considere necesario.

### Marco teórico

El diseño de los OAM fue guiado por algunos elementos teóricos de la Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau, que se basa en las interacciones que se dan en el proceso de formación del conocimiento matemático entre las que se distinguen dos tipos, las situaciones a-didácticas, que plantea los momentos de acción, formulación y validación y la situación didácticas que plantean la institucionalización (Cantoral, Farfán, Cordero, Alanís, Rodríguez y Garza, 2005)

### Metodología

El trabajo fue realizado a través de la investigación acción, con una formadora de docentes de matemáticas, un docente en formación y dieciocho estudiantes de secundaria, la recolección de información fue a través de los instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes de nivel secundaria, una encuesta de opinión sobre el uso de estos recursos, los objetos de aprendizaje del docente en formación, un informe de práctica del docente en formación.

### Resultados y Reflexiones

La estrategia propuesta parte de las siguientes acciones: i) realizar un análisis del contexto escolar para determinar las posibilidades de los estudiantes en relación con el uso de dispositivos y el tipo de servicio de internet con el que cuenta ii) el diseño de una planeación de los momentos de aprendizaje señalados por la Teoría de Situaciones Didácticas iii) la resolución de los problemas del contenido matemático por abordar iv) la generación de actividades de aprendizaje virtuales (acción, formulación, validación e institucionalización) vi) el diseño del OAM elaborado con la aplicación *Exelearning* (fue elaborado para ser usado por estudiantes que cuentan con equipo de cómputo y sin internet) y *Google Sites* (para que el OAM, pueda ser usado por aquellos estudiantes que solo cuentan con celular) y por ultimo vi) el diseño de actividades de evaluación a través de formularios elaborados con la aplicación de *Google Form* o actividades interactivas diseñadas con *Exelearning*.

La estructura del OAM parte de los momentos señalados por la teoría de situaciones, el primer momento Acción, se trata de una actividad que cuenta con una actividad de atracción de conocimientos previos, resuelta de manera individual, elaborada en un formulario de Google para trabajar en línea y por otro lado en una actividad interactiva de preguntas elaborada con la aplicación *Exelearning*, ambas son retroalimentadas para permitir que el estudiante reflexione sobre las respuestas que dio a las actividades que le fueron planteadas. El segundo momento, Formulación, actividad resuelta de manera colaborativa, los estudiantes muestran una presentación de procedimientos y resultados obtenidos de manera individual, esta actividad está diseñada en un foro de discusión y cuando no se cuenta con esta herramienta se utiliza un documento en la aplicación *Google*

*Docs* compartida por equipos en *Google drive*, también se pueden añadir actividades de *Geogebra*, juegos de concurso como *Educaplay*, *Kahoot* o generación de nubes de palabras con *Mentimeter*.

El tercer momento, Validación, se trata de una presentación en foros de discusión, pizarras digitales como *Jamboard*, salas virtuales o chats con argumentos o conjeturas que validen las respuestas que el equipo crea que son las correctas, elaboran una presentación con los resultados en el foro o en una presentación por diapositivas. Por último, el momento cuatro, institucionalización, esta actividad en donde el profesor formaliza el conocimiento, se presentan videos que contengan la forma en la que se resuelve una consigna similar a la planteada, iniciando con los resultados correctos de la actividad que resolvieron en la actividad, se agregan retroalimentaciones de las actividades realizadas a través de diapositivas, infografías, organizadores gráficos, etc.

Las actividades de aprendizaje presentadas a través de formularios o actividades interactivas de preguntas, pretendían identificar si los estudiantes lograban cumplir con el aprendizaje esperado, y conformaron una estrategia de evaluación.

La intervención del docente en formación se llevó a cabo con la metodología del aula invertida en donde el estudiante de secundaria resolvió las actividades del OAM en casa, en el aula se trabajó la actividad colaborativa en modalidad híbrida, mediante aulas virtuales y finalmente el docente en formación revisó nuevamente el material en clase a modo de repaso interrogando al estudiante sobre el trabajo realizado en casa y en aulas virtuales.

Durante el desarrollo de la estrategia se identificó que el diseño de estos recursos se favorece el desarrollo de competencias profesionales asociadas al uso de recursos tecnológicos, al desarrollo de secuencias didácticas, el conocimiento de marcos teóricos de la matemática educativa, la reflexión docente, el desarrollo de habilidades tecnológicas en el diseño de objetos de aprendizaje matemáticos y el uso de aplicaciones web, el diseño de actividades de enseñanza apoyadas en los elementos del marco teórico de la Teoría de situaciones didácticas y la asociación de dichas actividades a las herramientas tecnológicas pertinentes, el desarrollo del trabajo en modalidad híbrida y el diseño de instrumentos de evaluación y secuencias didácticas

Por otro lado, se pudo identificar a través de los resultados obtenidos de los diversos instrumentos aplicados a los adolescentes, que la revisión del OAM puede realizarse en cualquier momento del día desde su dispositivo móvil o equipo de cómputo. Que se puede llevar a cabo un aprendizaje autónomo y en colaboración para que el aprendizaje se vea complementado entre pares, y que le permite obtener la evaluación y retroalimentación de los conocimientos que revisa en tiempo real para verificar su avance, así mismo en la encuesta de opinión se observaron las siguientes respuestas, doce de dieciocho estudiantes mencionaron que el OAM les permitió comprender los métodos de solución de sistemas de ecuaciones  $2 \times 2$ , de igual manera once de los dieciocho alumnos, respondieron que el utilizar los OAM les permitió aprender el tema sin la necesidad de que el maestro se encuentre presente ante ellos.

## Referencias

Ledezma, E., (2020), El Objeto de Aprendizaje Matemático como apoyo para la enseñanza presencial de matemáticas en secundaria, Título profesional, recuperado en <http://www.fc.uaslp.mx/licmateeducativa/produccionacademica/TesisLME/TESISELOBJETODEAPRENDIZAJEMATEM%C3%81TICOCOMOAPOYOPARALAENSE%91ANZAPRESENCIALDEMATEM%C3%81TICASENSECONDARIA> Final.pdf

Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F. Alanís, J., Rodríguez, R. y Garza, A. (2005) Desarrollo del pensamiento matemático, Trillas