

3D Explora

M^a Jesús Vázquez, coordinadora del Grupo de Innovación Educativa “MAMI Mejora del Aprendizaje de la Matemática en la Ingeniería”, explica en la siguiente entrevista cómo nace este proyecto ante las dificultades de los estudiantes para visualizar en 3D y razonar geoméricamente.

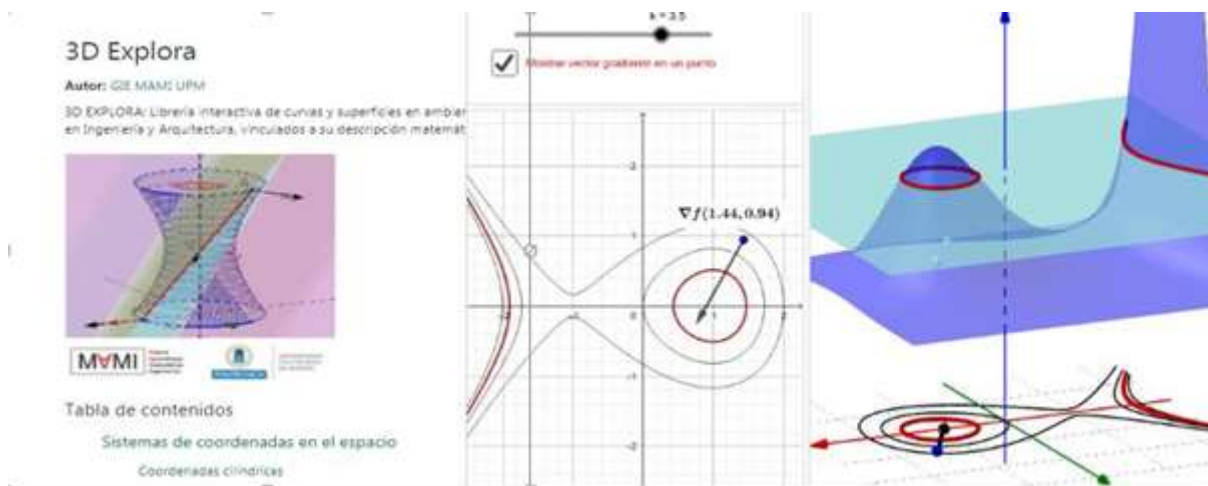
15.09.21

En el proyecto “3D Explora” se ha elaborado un recurso online de visualización dinámica de conceptos geoméricos en 3D, interactivo y auto-explicativo, que puede ser útil tanto para estudiantes como para el profesorado de ingeniería, arquitectura y ciencias. El recurso es un libro digital desarrollado con el software Geogebra, que combina la geometría dinámica con el álgebra y es de uso libre.

En el proyecto, financiado por la Universidad Politécnica de Madrid, han colaborado dos estudiantes de la UPM nueve profesores del Grupo de Innovación Educativa de la UPM “Mejora del Aprendizaje de la Matemática en la Ingeniería” (GIE MAMI), procedentes de cinco universidades distintas y de varias disciplinas como la matemática, la física y la expresión gráfica.

¿Cómo surgió la idea y cómo se ha desarrollado?

La idea surge en el seno del GIE MAMI, al reflexionar sobre las dificultades de los estudiantes para visualizar en 3D y razonar geoméricamente. Estas competencias son claramente reconocidas como imprescindibles en muchos campos de ingeniería, de arquitectura y de las ciencias, y están vinculadas estrechamente a la matemática como lenguaje transversal. La curva del eje de una carretera o el perfil de la carrocería de un automóvil son curvas en un ambiente 3D, y la cubierta de un edificio o una membrana orgánica son superficies en ambientes 3D.



Se constata que existen numerosos recursos computacionales para visualizar y manejar curvas y superficies en 3D, como los programas de CAD (Computer Aided Design) o de diseño paramétrico, pero muchas veces no se usan de forma óptima al no estar enfocados a la comprensión de los conceptos que subyacen a la geometría en 3D. La idea del proyecto 3D Explora es intentar cubrir esta carencia proporcionando construcciones geométricas dinámicas e interactivas acompañadas de explicaciones de los conceptos implicados, con las que los usuarios pueden jugar, explorar y comprender al mismo tiempo.

¿Qué resultados ha obtenido?

Se ha producido un recurso didáctico en línea: libro “3D Explora”, desarrollado con el software de uso libre Geogebra, consistente en una librería de construcciones geométricas que permiten la visualización 3D y la exploración dinámica e interactiva de conceptos abstractos relacionados con superficies y otros objetos geométricos, organizadas por campos temáticos y acompañadas de explicaciones breves, adecuadas para el aprendizaje autónomo en contextos de “blended learning” y “e-learning”.

Además, se ha publicado el material con licencia Creative Commons Attribution ShareAlike: como libro Geogebra, lo que permite recibir retroalimentación por parte de su comunidad de usuarios a nivel mundial y como recurso en la Colección Digital UPM del Portal de Innovación Educativa. Se ha difundido el proyecto a través de un congreso internacional con actas indexadas y de dos jornadas nacionales, así como a través de redes de profesorado universitario en España y Latinoamérica.

¿Cómo lo han valorado los estudiantes? y ¿el equipo docente?

Por un lado, los dos estudiantes de la UPM que han colaborado en el proyecto han aportado el punto de vista de quienes se están formando en la universidad y, a la vez, han mejorado sus competencias digitales, así como las vinculadas con el área de Geometría y con el trabajo en equipo. Por otra parte, el profesorado de proyecto ha mostrado su satisfacción con los resultados obtenidos, a saber, un libro digital accesible, vivo y que está facilitando la comprensión de conceptos geométricos conectados con sus aplicaciones prácticas.

El estudio cualitativo de la opinión de los estudiantes y profesores que emplean habitualmente el libro 3D Explora y el análisis cuantitativo de la eventual mejora en el rendimiento académico que este recurso didáctico puede conllevar está en proceso de realización.

¿Cuáles son las principales dificultades a las que te has enfrentado?

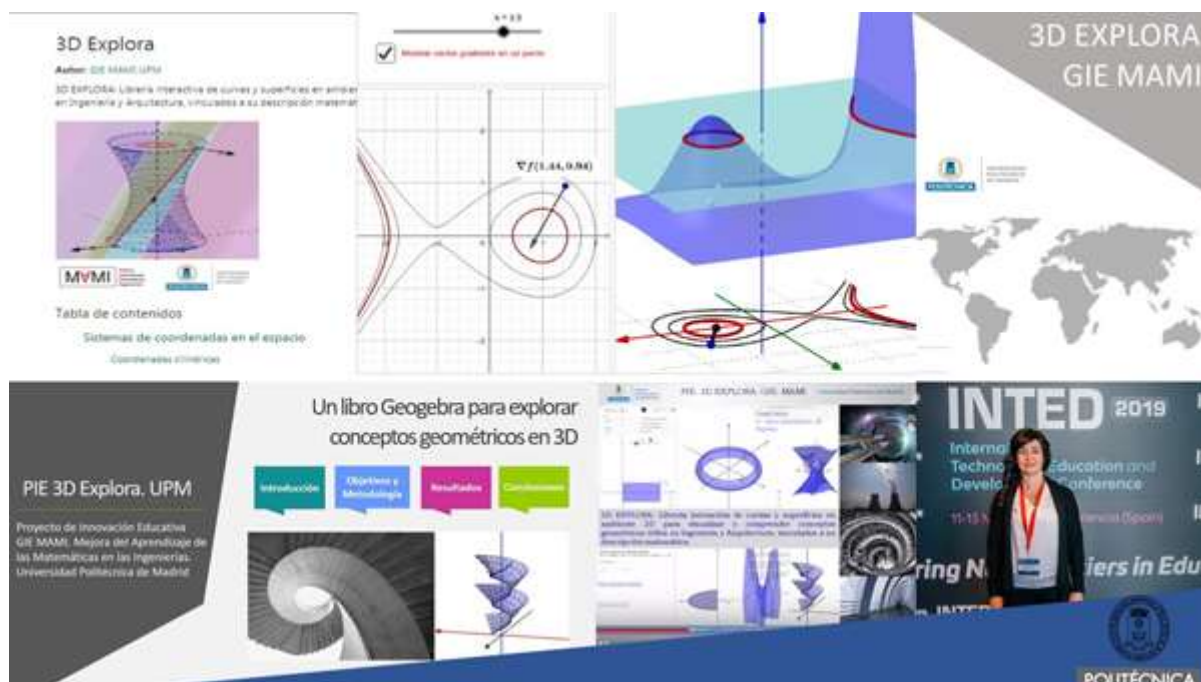
La participación en un proyecto de innovación educativa implica generosidad por parte del profesorado universitario pues en general la inversión en tiempo y energía no es rentable. La coordinación conlleva, además, la realización de tareas administrativas que, en mi opinión, restan eficiencia a los proyectos. La gestión económica no es especialmente ágil y en ocasiones no resulta fácil de alinear con los objetivos de innovación educativa de los proyectos. Finalmente, tanto el desarrollo como la evaluación de resultados se ven comprometidos por la escasa duración de este tipo de proyectos que, en general, no supera un año, a diferencia de lo que ocurre con los proyectos de investigación.

¿Qué habría que mejorar? ¿Aspectos que se han cumplido?

Opino que se podría mejorar la implantación de este proyecto y, en general, de los proyectos de innovación educativa de la UPM cuyo resultado es un recurso didáctico, si se realizase una difusión directa de la disponibilidad de dichos recursos a las jefaturas de estudio y a los responsables de coordinación académica de las diversas titulaciones, además de las jornadas habituales a las que suelen asistir solamente los propios equipos docentes implicados en los proyectos.

Los objetivos del proyecto se han logrado con la producción del **ebook 3D EXPLORA**: una librería digital de construcciones geométricas interactivas basadas en Geogebra, acompañadas de explicaciones breves útiles para el aprendizaje autónomo. Su uso está creciendo en diversas titulaciones de la UPM y de otras universidades, y con ello se está facilitando la visualización geométrica en 3D de un problema y de su

solución, así como la comprensión de nociones geométricas abstractas que varían dinámicamente en función de parámetros, y de sus posibles aplicaciones.



¿Cómo se plantea la continuidad en el futuro?

Como líneas futuras del proyecto, se contemplan: el análisis de los resultados de evaluación, la realización de un MOOC basado en la utilización del recurso 3D EXPLORA, la conversión a formato de audio de las explicaciones que acompañan a las construcciones y la realización de una versión en inglés del recurso. Se plantea además su utilización en la nueva titulación de Grado en Matemáticas por la UPM, que comienza en el curso 2021-22, enfocada a la conexión de matemática y realidad.

La ventaja de un proyecto como el 3D Explora es el que el libro Geogebra realizado se puede completar y actualizar periódicamente, incorporando sugerencias de la comunidad internacional de usuarios.