

**PEQUEÑO SALTAMONTES.
EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE BASADO EN RETOS PARA DISEÑO Y
CREACIÓN DE ALGORITMOS GENERATIVOS DESDE SU COMPRENSIÓN
GEOMÉTRICA**

Ana González Uriel ^{1*}, Ismael García Ríos ² y M. Isabel Gómez Sánchez ²

1: GIE Geometría Gráfica Informática en Arquitectura
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: ana.g.uriel@upm.es

2: GIE GIE Geometría Gráfica Informática en Arquitectura
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: {ismael.garcia, misabel.gomez}@upm.es

Resumen. *La propuesta consiste en introducir una pequeña dosis de geometría dinámica vinculada a las clases de geometría y dibujo de primer curso de grado en Arquitectura, aprovechando un plug-in de software libre que funciona sobre un programa de modelado NURBS habitualmente utilizado en la asignatura (Rhinceros). La experiencia se plantea como un micro-proyecto de innovación educativa y saltamontes (Grasshopper) es el nombre del software a utilizar.*

Palabras clave: aprendizaje activo, aprendizaje informal, competencias transversales, desarrollo de las TIC's, empleabilidad, gamificación, lengua inglesa, material multimedia

1. Introducción

Decidimos encuadrar nuestra propuesta en la línea de gamificación por los componentes de desafío e interacción que pretendíamos conllevar, así como por su carácter de no obligatoria y entorno seguro (equivocarse no baja la nota).

El proyecto contempla plantear a los estudiantes una serie de retos en sesiones de duración muy breve, con un ciclo corto de retroalimentación y aumento progresivo de la dificultad, para desembocar en un concurso que premia la realización más ingeniosa vinculada a contenidos geométricos de la asignatura.

Por otro lado el juego con aplicaciones gráficas de diseño paramétrico familiarizará a los estudiantes con el modo de operar de las herramientas BIM, de creciente demanda en la práctica profesional.

2. Fases y objetivos

La propuesta se estructura en las siguientes fases (sin contar con la posterior evaluación y difusión de resultados):

Fase 1, *Play your cards*: Microsesiones en que se plantean paulatinamente las reglas lógicas del software de programación visual entendido como juego. Cada sesión

lleva aparejado una o varias sugerencias de reto vinculadas a contenidos geométricos del currículo de la asignatura.

Fase 2, *Show your cards*: (simultánea a la 1, con una sesión de desfase) Discusión pública de las diversas respuestas a los retos planteados.

Fase 3, *Your masterstroke*: Convocatoria de un concurso, a la más ingeniosa realización en respuesta a los retos planteados o a otros que se consideren de interés, dentro de las bases y condiciones que se establezcan en público debate entre estudiantes y profesores. Será requisito la redacción y maquetación de un documento en inglés explicativo de cada idea.

Fase 4, *Awards*: Resolución del concurso y entrega de premios.

Fase 5, *Tell it*: Publicación de las propuestas participantes.

Los objetivos incluyen:

Contribuir a la mejora de resultados de aprendizaje de los estudiantes, dando lugar a reflexiones y preguntas sobre la lógica que subyace en los contenidos de la materia.

Promover la mejora de la motivación de los estudiantes poniendo a su alcance herramientas de éxito en el mercado profesional y basando el aprendizaje en su experiencia personal.

Promover la utilización con sentido crítico de los recursos tecnológicos desde el inicio de la formación universitaria.

Introducir a los estudiantes en el uso de lenguajes de programación, competencia no habitual en la formación del arquitecto pero cada vez más necesaria para un uso avanzado del software profesional.

Promover las habilidades de comunicación en lengua inglesa de los estudiantes. El software está en inglés, y la documentación que se utilice y genere en la experiencia será también en esta lengua.

3. Un caso

La necesidad de establecer relaciones lógicas y secuenciar condiciones de diseño puede permitir enfocar desde otro punto de vista los conceptos estudiados, en ocasiones estudiar un rango mayor de casos y situaciones posibles o relacionar diferentes temas.

Por ejemplo, cuando abordamos el estudio de superficies cuádricas un ejercicio clásico es localizar el vértice y eje de un paraboloides hiperbólico dado por un cuadrilátero alabeado. El cuadrilátero se presenta en posición tal que su proyección sobre el plano horizontal es un paralelogramo, lo que implica que su eje es vertical y el vértice estará en la intersección de las generatrices horizontales de cada familia.

Pero, ¿qué ocurriría si el cuadrilátero estuviera en otra posición? ¿sería el estudiante capaz de generar un algoritmo que trace el eje del paraboloides dado cualquier cuadrilátero?

Eso implica que debe reflexionar sobre la condición de perpendicularidad entre las rectas horizontales y el eje vertical. E idear una manera de establecer la dirección del eje, cuando éste no es vertical, a partir de los lados opuestos del cuadrilátero, lo que pasa por determinar la orientación de los planos directores.

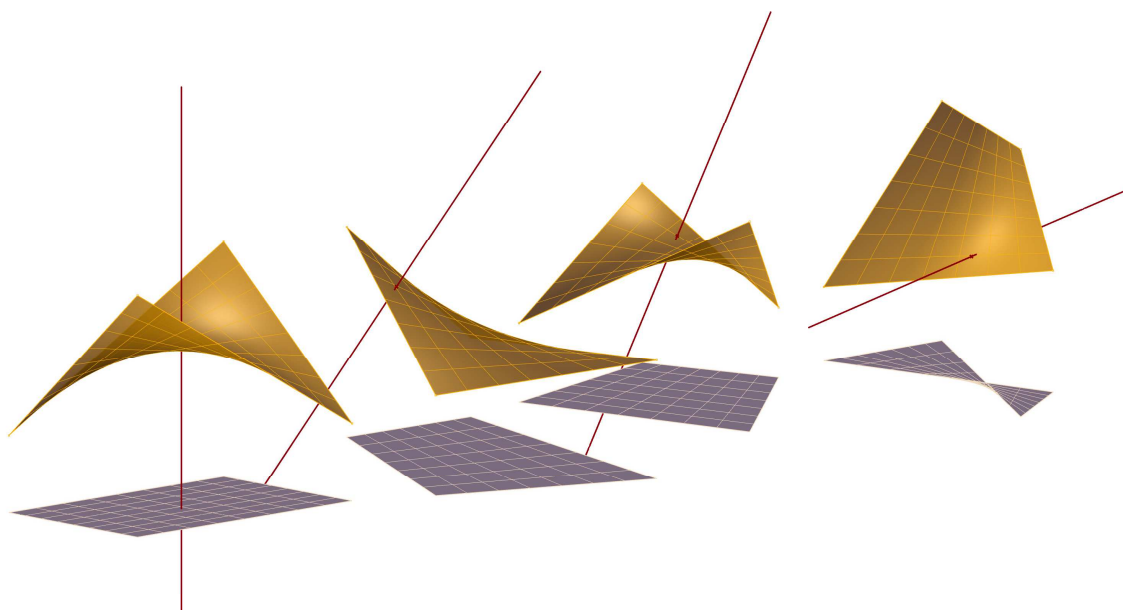


Figura 1. Eje de paraboloides hiperbólico dado por cuadrilátero alabeado en posición cualquiera

Ello conlleva analizar condiciones y relaciones, y establecer un proceso lógico que vincule los datos a la solución. Habrá luego de traducirlo a entidades y operaciones disponibles en la herramienta y verificar que su programación funciona. Y por último, reflexionar sobre su estrategia, contrastarla con otras posibilidades en busca de la más eficaz y argumentar sus decisiones para comunicarlas a sus compañeros.

4. Conclusiones

La convocatoria de proyectos de innovación educativa 2016-17 fue publicada en diciembre de 2016 y su resolución en marzo de 2017.

La asignatura a la que se vincula el proyecto se imparte ordinariamente en el primer semestre del curso, por lo que, aunque se adelantaron las labores de organización y planificación, a la fecha de cierre de esta comunicación el proyecto está en plena fase de ejecución.

Provisionalmente, podemos señalar el impacto positivo en la motivación de los estudiantes y su participación. Se constatan así mismo diferencias notables de nivel de conocimiento previo, y contrastes en las estrategias de razonamiento y de toma de decisiones.