

# MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA VISIÓN ESPACIAL MEDIANTE LA HERRAMIENTA PDF3D

Ramón Miralbés Buil, Laura Diago Ferrer y David Ranz Angulo.

La visión espacial es la capacidad que tiene el ser humano para generar una imagen mental de un elemento tridimensional (ya sea una pieza, una máquina, un edificio, un terreno, etc.) a partir de representaciones bidimensionales de los mismos (planos, bocetos, esquemas, etc.) así como la capacidad para generar estas representaciones bidimensionales a partir de la representación tridimensional.

Esta capacidad es especialmente importante en algunos ámbitos del conocimiento como la ingeniería y la arquitectura en la que se utilizan las representaciones bidimensionales para representar piezas de máquinas, conjuntos mecánicos, naves industriales, edificios, etc. El aprendizaje de esta capacidad espacial está asociada en la ingeniería principalmente al área de Expresión Gráfica en la Ingeniería y se imparte en las asignaturas “Expresión Gráfica y D.A.O” (primer curso de grado) y “Dibujo Industrial” y “Expresión Gráfica II” (segundo curso de grado) de diversas titulaciones (Grados en Ingeniería Mecánica, en Ingeniería en Tecnologías Industriales, en Ingeniería en Electrónica y Automática, en Ingeniería Química, en Ingeniería Eléctrica y en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto) en las que se centra la innovación presentada.

El principal problema que aparece con la docencia tradicional de estos contenidos es la ausencia de modelos tridimensionales que los alumnos puedan utilizar para comparar con las representaciones bidimensionales de piezas que se tratan en la asignatura. Este hecho implica una gran dificultad para el alumno en el desarrollo de la visión espacial al carecer de uno de los dos elementos necesarios para el aprendizaje de esta capacidad espacial. Esto se debe a la imposibilidad que ha existido para disponer de modelos tridimensionales; hasta ahora únicamente existían programas complejos y caros de CAD que requerían del uso de potentes equipos informáticos. Sin embargo, con el desarrollo de la herramienta T.I.C. PDF3D que permiten mediante un simple visualizador utilizar modelos CAD tridimensionales e interactuar con los mismos (realizar cortes, cambiar el punto de visualización, hacer zoom, etc.) es posible en cualquier Smartphone, Tablet o portátil visualizar e interactuar con las representaciones tridimensionales. Es por ello que la metodología utilizada se basa en complementar la docencia tradicional aportando modelos tridimensionales de los diversos problemas y piezas que se utilizan durante las clases presenciales y en los ejercicios propuestos. Con ello, el alumno dispone tanto de la representación bidimensional plana como de la representación tridimensional y puede interactuar con esta última para generar las representaciones bidimensionales, ver el interior de la pieza, generar cortes y secciones de la misma y, en el caso de conjuntos de piezas, identificar las diversas piezas, ver la interacción entre las mismas, identificar elementos normalizados (rodamientos, tornillos, tuercas, etc.).

El proyecto ha utilizado como TIC de apoyo tanto la herramienta de PDF3D como los programas de modelado CAD Autodesk Inventor 2021 y Solid Works 2020, así como la plataforma Moodle.

La principal característica innovadora del proyecto se basa en la aportación de herramientas que permiten la visualización tridimensional de los ejercicios desarrollados en las clases presenciales que pueden utilizarse desde diversos tipos de dispositivos: Smartphone, tabletas, portátiles, etc. tanto durante las sesiones presenciales como durante el proceso de aprendizaje autónomo. Mediante estas herramientas, los alumnos pueden comparar las representaciones

bidimensionales con las representaciones tridimensionales, lo que permite aumentar la eficacia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo de la capacidad de visión espacial. Adicionalmente, el uso de esta herramienta permite interactuar con los modelos para visualizar videos, ocultar y mostrar piezas, identificar piezas en la lista de elementos, realizar cortes, generar vistas normalizadas, etc. lo que implica un aprendizaje activo por parte del alumno.

Con ello se ha obtenido una mejora en el proceso de aprendizaje de los alumnos que se ha visto reflejado en una disminución de las consultas relativas a la representación espacial, así como una mejora sustancial en los resultados de aprendizaje que han repercutido en un aumento de la nota media y del número de aprobados tanto en primera como en segunda convocatoria. También se ha producido una mejora en la evaluación de la asignatura y del profesorado en las encuestas de evaluación y, tras realizar una encuesta con Google Forms se ha constatado que los alumnos perciben la herramienta como muy útil y que contribuye significativamente a mejorar el proceso de aprendizaje de la asignatura.

El proyecto es sostenible ya que los contenidos generados se seguirán utilizando en los cursos posteriores y, además se ampliarán con nuevos contenidos. Adicionalmente se podrán exportar estos contenidos a otras asignaturas similares de otros grados y se podrán adaptar a las particularidades de cada titulación. Por otro lado, la experiencia puede trasladarse a multitud de asignaturas y grados que necesiten representar tridimensionalmente sus contenidos (anatomía, arquitectura, mecánica, máquinas y motores, etc.).

La principal conclusión obtenida es la gran utilidad de estas herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la visión espacial que permite mejorar la eficiencia de la docencia relacionada, así como la elevada percepción que tienen los alumnos sobre dicha herramienta.