

# **Utilización del Programa de CAD SolidWorks como Herramienta para la Explicación de Contenidos y Conceptos Teóricos en Ingeniería Gráfica**

**Vicente Hernández**

ESEIAAT. Expressió Gràfica a l'Enginyeria

**Francisco Hernández**

ESEIAAT. Expressió Gràfica a l'Enginyeria

## **Resumen**

En muchas ocasiones las explicaciones conceptuales relativas a la materia de Expresión Gráfica basadas en la comprensión del espacio, resultan difíciles de entender para el alumno, posiblemente debido a que aún no ha desarrollado suficientemente la capacidad para la interpretación del espacio, algo que si bien en parte es innato, también se ejercita y se aprende.

Es por ello que los profesores que imparten dicha materia suelen apoyar sus explicaciones en representaciones gráficas del espacio más comprensibles como por ejemplo las perspectivas, también frecuentemente utilizadas en enunciados de exámenes o prácticas.

Por otra parte, a día de hoy, disponemos de potentes herramientas de trabajo gráfico basados en el uso del ordenador como son los programas informáticos de CAD, entre ellos Solidworks, que incorporan espacios virtuales para el trabajo tridimensional y además tienen un funcionamiento basado en parámetros dimensionales y condiciones geométricas que se pueden interrelacionar.

De la combinación de los conceptos expuestos surge la idea de utilizar los espacios virtuales tridimensionales y la capacidad paramétrica del programa Solidworks, como herramienta para generar módulos didácticos de apoyo para la explicación de contenidos

fundamentados en la comprensión del espacio, con la intención de mejorar la eficacia en la comprensión de las explicaciones.

## **1.Preliminares**

Empezaremos por mencionar que, a pesar de la sencillez de la idea, sustentada en la sustitución de piezas y mecanismos (cuya generación y diseño son el fundamento de los programas de CAD), por elementos teóricos relacionados con las explicaciones pretendidas, ha resultado ser innovadora, pues, hasta lo que nosotros hemos podido investigar, no conocemos que se haya realizado y aplicado como lo planteamos y explicamos en los siguientes apartados de esta comunicación.

Hemos podido comprobar de manera práctica que aquellas explicaciones fundamentadas en la comprensión del espacio resultan ser más eficaces apoyadas en los materiales docentes que vamos generando y por ello, hace ya algunos cursos, que venimos utilizándolo en las aulas y facilitándolo a nuestros alumnos.

También se debe mencionar lo que se podría definir como uno de los paradigmas del 3d, que consiste en que se están explicando cuestiones relacionadas con el espacio tridimensional pero a través de un medio bidimensional como es el monitor de un ordenador o un cañón de un proyector, medios que de manera instantánea solo muestran una imagen plana, y nuestro cerebro interpreta mejor el espacio tridimensional si este está en continuo movimiento. De esta manera será también labor y habilidad del profesor cambiar frecuentemente el punto de vista e incluso utilizar varias visualizaciones de manera conjunta.

Los materiales cuya generación proponemos requieren la intervención del profesor mientras los usa en las explicaciones o la del alumno cuando los utiliza como material de estudio, es por ello que no se pueden confundir con otros medios, también muy útiles

sobre todo en el aprendizaje de procedimientos como son los videos, previamente grabados por el profesor, que después podrán ser visualizados repetidamente o pausados, etc., pero, entre otras cuestiones, no pueden adaptarse a los tiempos de explicación ni a las aclaraciones que pueda ir solicitando el alumno.

## **2. Objetivo**

El objetivo principal es generar material de estudio avanzado referente a la parte de la materia de Expresión Gráfica que se fundamenta en conceptos del espacio tridimensional, para que pueda ser utilizado por el profesor en las aulas como apoyo en las explicaciones para mejorar la eficacia en la comprensión y asimilación de estas.

También a partir de un conocimiento y destreza mínima sobre el uso del programa utilizado, el material puede ser puesto a disposición del alumno para que lo utilice como material de estudio, mejorando de manera indirecta la habilidad en el uso del programa.

Mejorar la eficacia de las explicaciones en los temas mencionados repercute en que los tiempos empleados puedan ser acortados y con ello disponer de más tiempo para incidir sobre cuestiones concretas o destinarlo a otras explicaciones. En cualquier caso la tendencia de los últimos planes de estudio parece estar dirigida en el sentido mencionado.

Así mismo se habilita un campo de investigación en el que los profesores que lo deseen pueden participar generando sus propias aplicaciones que después les serán de utilidad en su labor docente.

## **3. Metodología**

El proceso para generar estas aplicaciones es sencillo y solo requiere de los conocimientos intrínsecos de la materia, un buen nivel de conocimiento del programa Soliworks utilizado y la capacidad

pedagógica que debe poseer todo profesor para afrontar su labor docente en las aulas.

El proceso comienza con la selección del tema, basado en la experiencia compartida del grupo de profesores que imparten una misma asignatura, que a través de su interacción con el alumnado detectan qué temas están generando mayores dificultades de comprensión.

Seleccionado el tema se han de definir los objetivos principales y parciales de la explicación que se pretende realizar.

Se tiene que estructurar la aplicación considerando los elementos que van a intervenir y la forma en que queremos que intervengan. El proceso se debe dividir en pasos secuenciales ordenados, incluso se pueden numerar, en función de los conceptos que se pretendan explicar.

Aunque los pasos se planifican con antelación de manera secuencial, como sea comentado, es el profesor, mediante su intervención en el momento de la explicación, quien dirige y controla todos los aspectos implicados, ya sea el orden, el tiempo de las explicaciones, etc. Pudiendo avanzar, retroceder, saltar pasos o parar para añadir elementos gráficos sobre la marcha en las explicaciones.

Cada elemento teórico empleado, como por ejemplo un plano de proyección, se comporta como una pieza en un ensamblaje (por ejemplo, se puede girar un valor controlado respecto a sus trazas con los otros planos de proyección o mantenerlo perpendicular, etc.). En su interior debe contener los elementos necesarios para soportar todas aquellas características que el profesor haya considerado convenientes para la explicación, como por ejemplo controlar la visualización, los rayos de proyección, el tamaño de las superficies, la dirección de proyección utilizada. Todo le permite al profesor interactuar e incluso introducir nuevos elementos sobre la marcha o destacar aquellos que considere oportuno.

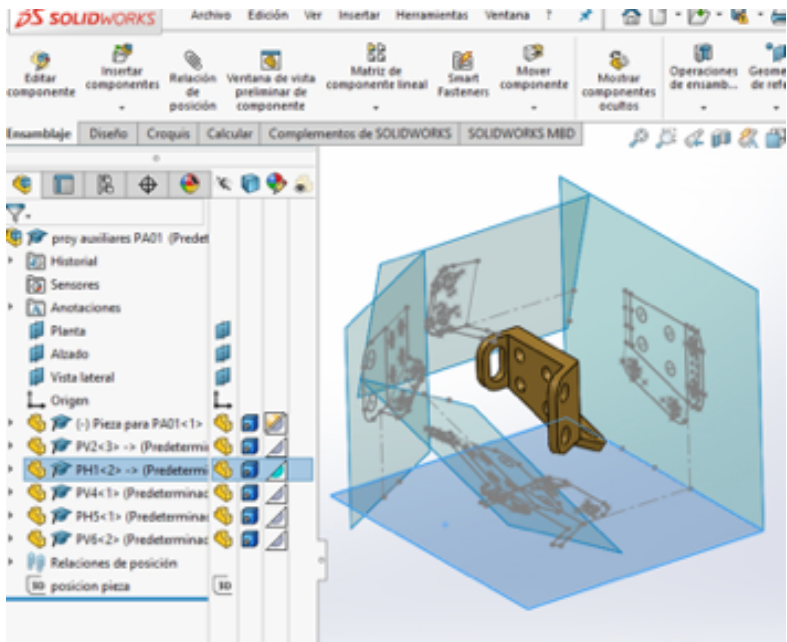


Figura 1.

Definidos y redactados los objetivos y planificada la estructura atendiendo a los comentarios mencionados, entraríamos en la parte técnica, de la que vamos a hacer una breve descripción como referencia, bien entendido que no hay una sola forma de proceder, dado que ésta solo está sujeta a la creatividad e imaginación.

El valor añadido de las aplicaciones que podemos generar se centra en la idea de aprovechar las características de un programa informático diseñado para la creación de piezas y mecanismos para la explicación de conceptos relacionados con el espacio tridimensional, sustituyendo dichas piezas y mecanismos por elementos teóricos relacionados con lo que se pretende explicar.

Así pues, empezaremos diseñando con el módulo de pieza, como si fueran piezas mecánicas los elementos teóricos que han de

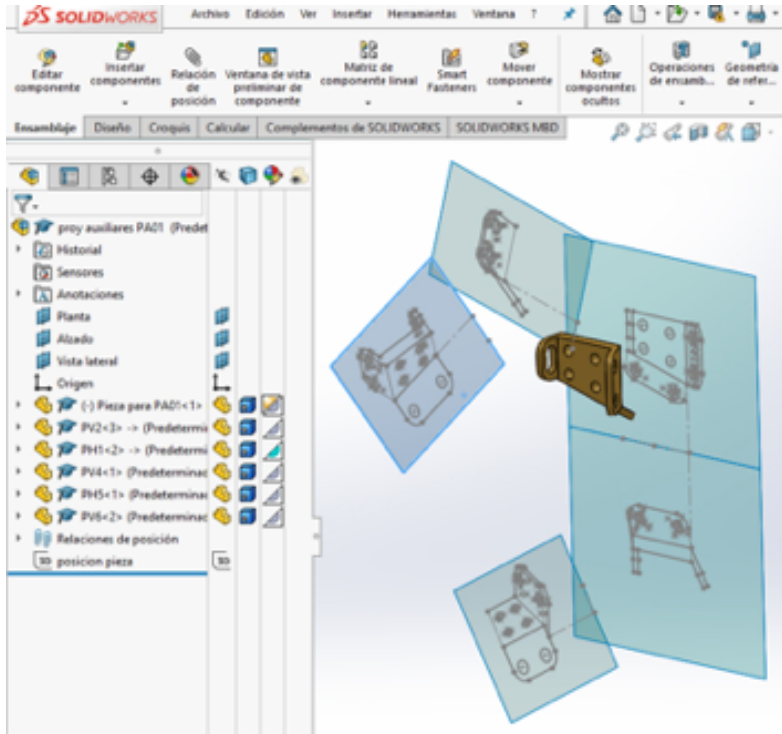


Figura 2.

intervenir en la explicación, planos, superficies, etc. Seguidamente, en el módulo de ensamblaje, introduciendo los elementos generados anteriormente como lo haríamos si estuviésemos montando un mecanismo. También se pueden generar de nuevos elementos teóricos a partir de los ya introducidos.

Las figuras 1 y 2 mostradas a continuación corresponden a la aplicación generada para la explicación sobre la obtención de vistas auxiliares simples y dobles de una pieza, y se puede observar la sustitución de piezas por planos de proyección, así como la secuencia empleada en dos momentos particulares escogidos, con el sistema de

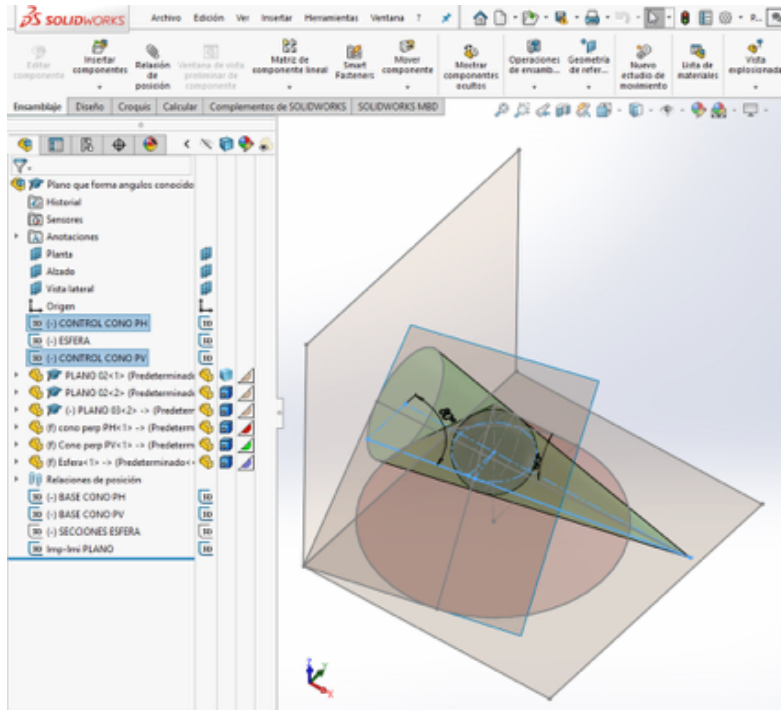


Figura 3.

planos de proyección desplegado espacialmente y abatido sobre un único plano.

Dentro del módulo de ensamblaje es conveniente generar un croquis 3d con los elementos necesarios, ejes, etc. para que actúe como estructurador de los elementos teóricos que vayamos introduciendo o generando. Estos elementos se posicionaran en relación a los elementos del croquis 3d o a los otros elementos introducidos mediante de relaciones de posiciones básicas o extendidas para delimitar desplazamientos y rotaciones en función del objetivo previsto.

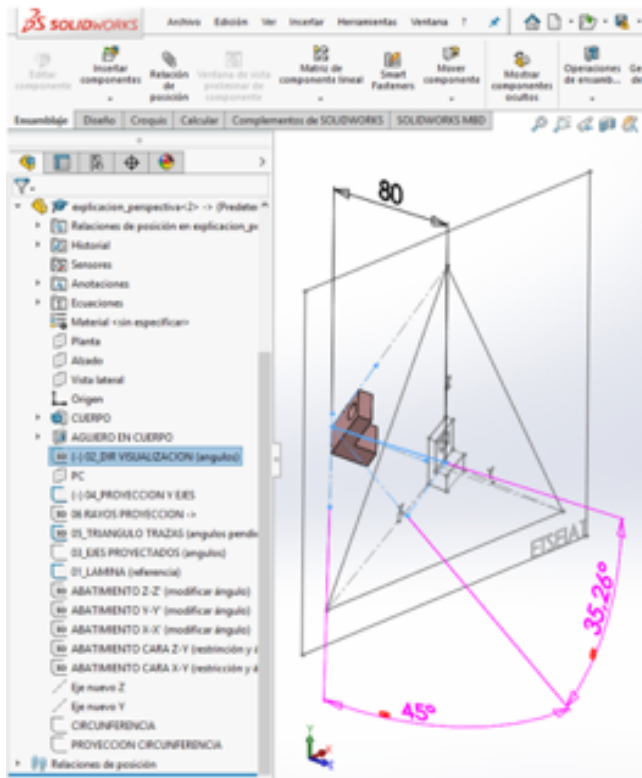


Figura 4.

Lógicamente estas relaciones de posición básica o avanzada son las mismas que se usan para el posicionamiento e interacción de las piezas de un mecanismo.

Quizás uno de los aspectos más relevantes y singulares del proceso se encuentre en la posibilidad de utilizar las relaciones de croquis para interrelacionar elementos internos de diferentes piezas, destacando relación “convertir” que permite proyectar elementos sobre un plano manteniéndose la proyección de manera interactiva.



La figura 3 se muestra una imagen correspondiente a un ejemplo generado con el programa para una aplicación sobre conceptos relacionados con los parámetros de las perspectivas axonometricas.

En la figura 4 se muestra otro ejemplo realizado para mejorar la explicación de los conceptos implicados en uno de los procesos que se pueden aplicar para obtener de un plano que forma ángulos dados con otros dos planos dados, en esta ocasión perpendiculares entre sí. Se trata de un proceso gráfico correspondiente a la materia de geometría espacial, que si bien esta implementado en el propio programa Solidworks y por ello se puede obtener con unos pocos clics de ratón, es conveniente conocer su fundamento.

Otro ejemplo de aplicación es la explicación de cuerpos, como por ejemplo los poliedros regulares donde se pueden investigar su construcción, su sección principal con su correspondiente interrelación de parámetros o las secciones particulares.

#### **4. Conclusiones**

De la novedosa manera de usar el Programa Solidworks que hemos presentado en esta comunicación podemos deducir una relación de conclusiones que exponemos a continuación:

- Su uso y aplicación esta al alcance de todos los profesores que posean el conocimiento teórico de la materia y práctico sobre el uso del programa Solidwoks.
- Su aplicación no solo se limita al área de conocimiento de la expresión gráfica sino que, mediante el ejercicio de la imaginación, se puede hacer extensivo a otras áreas.
- El proceso es extrapolable a otros programas de CAD que tenga implementado el trabajo con espacios tridimensionales virtuales.

- Abre una vía de investigación en la que pueden participar todos aquellos profesores que lo deseen generando nuevas aplicaciones.

- Ha demostrado ser útil en la mejora de la comprensión de las explicaciones realizadas por los profesores en el aula.

### **Referencias**

HERNÁNDEZ, F.; HERNÁNDEZ, V. (2008). Ingeniería gráfica: Introducción a la normalización.

AYUDA EN LINEA DE SOLIWORKS 2018.

[http://help.solidworks.com/2018/spanish/SolidWorks/sldworks/r\\_welcome\\_sw\\_online\\_help.htm](http://help.solidworks.com/2018/spanish/SolidWorks/sldworks/r_welcome_sw_online_help.htm)