

EL ORDENADOR COMO HERRAMIENTA DOCENTE EN EL DIBUJO INDUSTRIAL

Pastor Beltrán, José
Conesa Pastor, Julian
Departamento de Expresión Gráfica
Universidad Politécnica de Cartagena
Campus Muralla del Mar
E-mail: julian.conesa@upct.es Tfno.; 968.32.64.77 Fax.; 968.32.64.74
Docencia

1. Resumen

La aparición de nuevas tecnologías está propiciando una profunda reestructuración en el ámbito docente de las materias impartidas en el Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería.

Tras unos años de asimilación cualquier tecnología innovadora da paso a una etapa de expansión con relación al uso y desarrollo de sus posibilidades. Los sistemas CAD no han sido una excepción y su influencia tiene como consecuencias más importantes una profunda reestructuración de los programas de las asignaturas y la incorporación de esta nueva herramienta como un importante apoyo a la docencia.

En este trabajo se presentan las ventajas de la utilización del ordenador como herramienta de apoyo mediante un claro ejemplo en la materia docente del Dibujo Industrial.

En él se pone se manifiesto el dinamismo que supone la interactividad entre representaciones normalizadas y la normativa vigente, entre los diversos tipos de planos de la ingeniería (animación de conjuntos explosionados, planos de conjunto y planos de despiece) y la mayor comprensión de una representación normalizada dada la capacidad de representación tridimensional de los ordenadores y la posibilidad de animar la funcionalidad de cada uno de los elementos que componen el conjunto representado.

2. Introducción

La implantación de los nuevos planes de estudios se ha caracterizado por una reducción de la incidencia de nuestra Área y una mayor incorporación de tecnologías CAD en la docencia [1]. Las nuevas tecnologías CAD han influido en la enseñanza desde dos puntos de vista fundamentales, la reestructuración de los contenidos de nuestras enseñanzas y la utilización de esta tecnología como herramienta de apoyo al docente.

Existen grandes preocupaciones para utilizar dichas herramientas de la mejor manera posible, para que los resultados obtenidos sean siempre positivos. El ordenador es sin duda una herramienta muy válida para todas las áreas de conocimiento, especialmente para las tecnológicas, si se la utiliza de forma adecuada.

Son numerosos los trabajos presentados que hacen referencia a la incorporación del ordenador a la docencia. Desde elaboración de páginas Web como información y consulta del alumnado [2], hasta aplicaciones destinadas a un área de conocimiento en particular [3].

En este trabajo se presenta una aplicación de los sistemas CAD a la docencia que será experimentada durante el presente curso en la titulación de Ingenieros Industriales para la docencia del Dibujo Industrial en la Universidad Politécnica de Cartagena.

3. La docencia del Dibujo Industrial.

Una importante componente de la enseñanza del Dibujo Industrial lo constituye el análisis de las representaciones de conjuntos y de elementos normalizados. Sin embargo, esta enseñanza presenta dos grandes problemas. En primer lugar la mayoría de nuestro alumnado procede de las enseñanzas de Bachillerato donde no se precisa cursar ninguna asignatura propia de nuestra área o, en caso de hacerlo, el número de créditos impartidos es muy reducido, por lo que los conocimientos que presentan sobre sistemas de representación son muy escasos o incluso en ocasiones inexistentes.

A esta deficiencia de las enseñanzas anteriores se añaden las propias de los planes de estudios de nuestra titulación donde únicamente se cursa con anterioridad a la enseñanza del Dibujo Industrial, una reducida asignatura de Expresión Gráfica con la que además no existen incompatibilidades. Como consecuencia, es habitual encontrar estudiantes en esta asignatura cuyo conocimiento de los sistemas de representación es muy reducido y por lo que la visualización de conjuntos mecánicos resulta muy compleja.

En segundo lugar, la explicación de temarios relacionados con el diseño de elementos mecánicos y su relación espacial resulta muy costosa sin que el alumno visualice materialmente tal elemento y lo “desmonte” manualmente. Pero dicha tarea que sería ideal, es imposible dada la reducción de créditos a la que nos hemos enfrentado en los últimos años y al elevado número de alumnos característico de los primeros ciclos en los que se imparten nuestras docencias.

La ventaja de la visualización de modelos y elementos a interpretar, ha sido puesta de manifiesto por autores anteriores. Los métodos de enseñanza y las discusiones en la forma en la que el ser humano absorbe el conocimiento han sido y siguen siendo temas muy debatidos. No obstante parece existir un gran consenso acorde con el dicho “una imagen vale más que mil palabras”, pero evidentemente dicha imagen debe ser correctamente interpretada por el que la visualiza, para lo que se precisa además de un adiestramiento, un conocimiento de los convencionalismos y normativa adoptada en las representaciones de ingeniería.

Algunas conclusiones sobre este tema han sido presentadas por Medeiros y Cintra [4] quienes resaltan la importancia de la visión frente a cualquier otro sentido humano: “la visión puede transmitir innumerables sensaciones al cerebro, así como sensaciones de los otros órganos sensoriales. Un ejemplo es la percepción del tacto, donde algunos objetos son vistos con la sensación del relieve, bien como otros con la sensación del frío o del calor”.

La tabla 1 resume los resultados de un experimento llevado a cabo por los autores respecto a los conocimientos que pueden ser adquiridos por el alumnado en función de los sentidos hacia los que esta dirigida la docencia.

Sentido	Conocimientos obtenidos
Sabor	1.0 %
Tacto	1.5 %
Olfato	3.5 %
Auditivo	11.0 %
Visión	83.0 %

Método de enseñanza	Datos retenidos después de dos horas	Datos retenidos después de tres días
Sólo oral	70 %	10 %
Sólo visual	72 %	20 %
Oral y visual (simultáneo)	85 %	65 %

Tabla 1 - Conocimientos obtenidos a través los nuestros sentidos

De la tabla 1 pueden deducirse las siguientes conclusiones:

1. La utilización de medios docentes orientados fundamentalmente al sentido perceptivo de la visión, no solo favorece el entendimiento y adquisición de información de nuestro alumnado sino que además, permite estimular otros sentidos como el tacto, sin necesidad de que el vidente “manipule” el objeto.
2. La utilización de medios audiovisuales como el ordenador, deben ser considerados en la docencia como herramientas de apoyo exclusivamente y nunca como sustitutivos del docente.

En este trabajo se detallan los aspectos más importantes de un desarrollo realizado para la enseñanza del Dibujo Industrial cuyo objetivo fundamental es facilitar la visualización y comprensión del temario al que hace referencia.

4. Una aplicación práctica para la docencia del Dibujo Industrial.

Este trabajo se ha desarrollado como proyecto final de carrera en la titulación de Ingeniero Técnico Industrial. Sus contenidos se han establecido de acuerdo con el capítulo 4 Dibujos de Conjunto, del temario impartido en la titulación de Ingeniero Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena [5]: planos de conjunto, planos de despiece, y la representación normalizada de uniones fijas y móviles. La bibliografía básica utilizada viene dada en [6] y [7].

El proyecto se ha dividido en dos partes. La primera, realizada a modo de libro de texto interactivo, permite consultar los conceptos básicos de representación normalizada de elementos para uniones fijas y móviles tales como chavetas, acanaladuras, ejes, árboles, mecanismos de transformación de giro, muelles, rodamientos, soldadura, remaches y roscas. Desde cada uno de los capítulos puede accederse directamente a la normativa correspondiente a cada uno de los elementos tratados.

La segunda parte, que constituye la parte propiamente experimental, ha sido realizada desde un punto de vista más práctico, permitiendo visualizar aplicaciones reales de todos los elementos comentados en los capítulos anteriores, intentando transmitir al alumnado las sensaciones precisas para simular la visualización real y el despiece manual.

Para esta parte experimental se han realizado distintos tipos de dibujos de ingeniería clasificados según la normativa DIN 199 como dibujos de conjunto, dibujos explosionados y dibujos de despiece. Los dibujos de

conjunto tienen como finalidad representar una construcción, una máquina o una instalación en condiciones de funcionamiento, y por último representar todos sus componentes montados (Fig. 2).

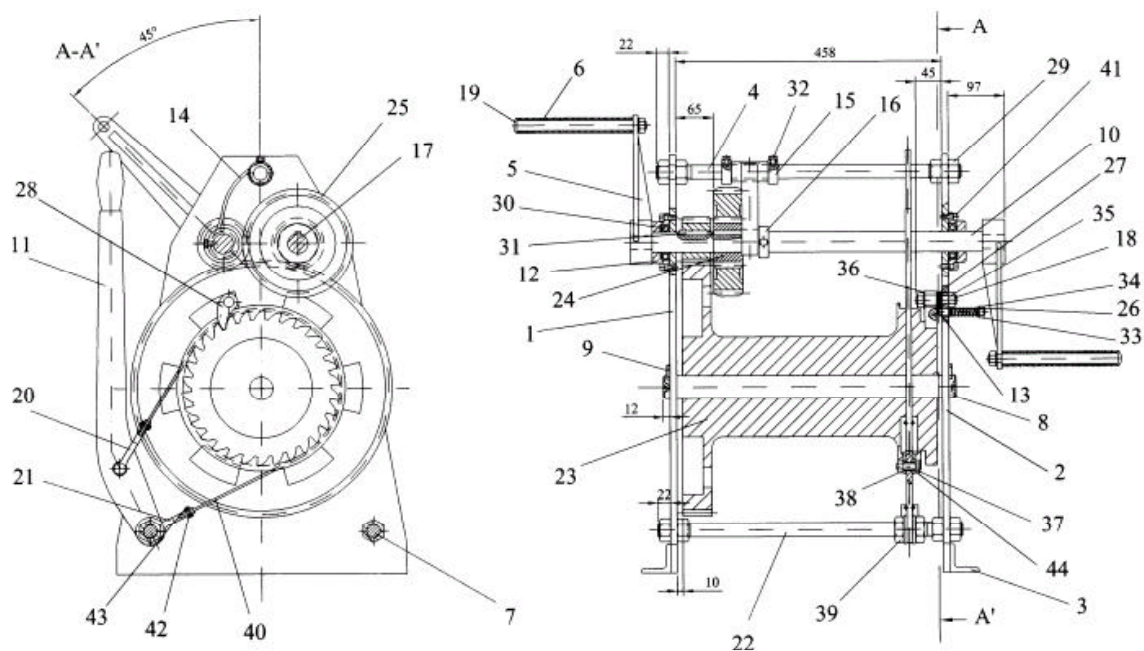


Fig. 2 - Dibujo de conjunto de un Cabrestante de Mano

Sin embargo, tales representaciones resultan muy complicadas para el alumnado poco adiestrado en métodos de representación y representaciones normalizadas. Para paliar esta dificultad se ha realizado el modelado de los conjuntos con fin de presentar una representación más realista del conjunto que pueda ser contrastada con el dibujo (Fig. 3).

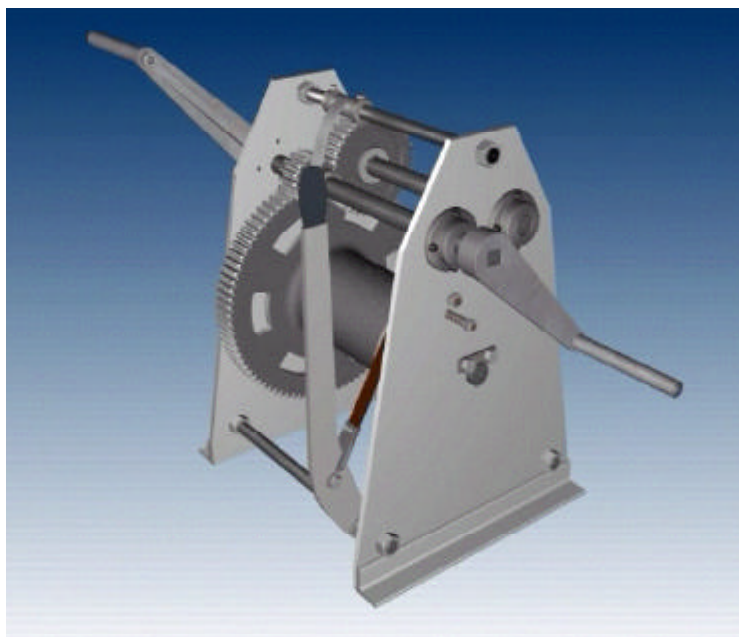


Fig. 3 - Modelado de un Cabrestante de Mano.

Además, dado que el objetivo fundamental de los dibujos de conjunto es deducir el funcionamiento del mismo, se ha realizado la simulación de su movimiento mediante herramientas CAD. Dichas herramientas permiten visualizar mediante movimientos de cámara y asignación de materiales detalles constructivos y de funcionamiento del conjunto como en el caso del fotograma que se muestra en la Fig. 4.

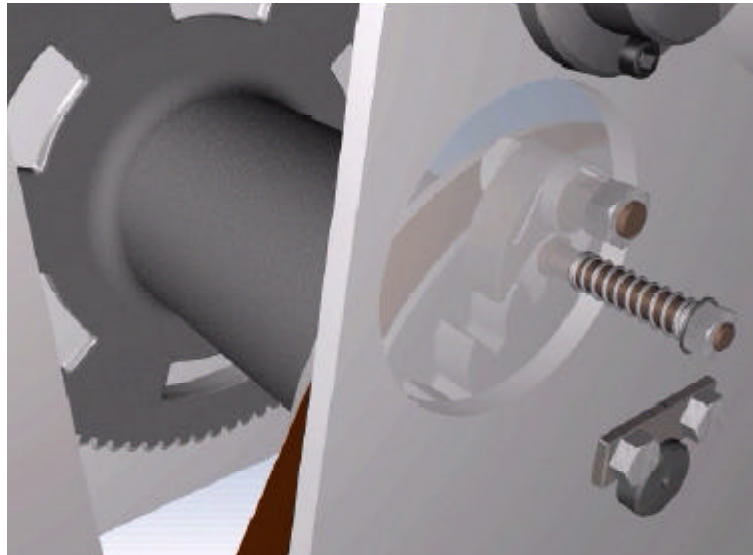
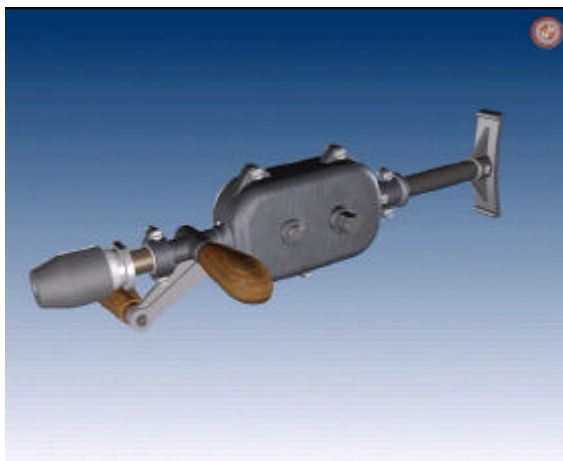
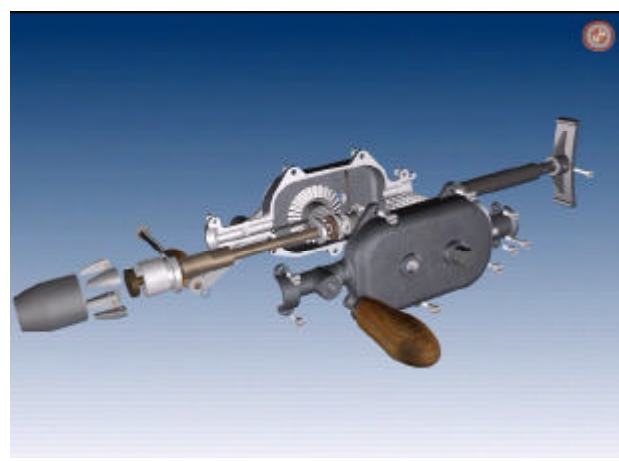


Fig. 4 - Detalle constructivo y de funcionamiento de un Cabrestante de Mano

Otras de las representaciones habituales en los dibujos de ingeniería lo constituyen planos explosionados, es decir, planos formados por perspectivas explosionadas del conjunto con todos los elementos que forman parte del mismo, mostrando la forma en que están unidos entre sí. Desde nuestro punto de vista, tales dibujos resultan de gran importancia al alumnado en tanto que les permite entender la relación existente entre planos de conjunto y despiece, diferenciándose claramente los distintos componentes. Por ello se han incorporado animaciones que permiten visualizar el proceso de explosionado del conjunto y la disposición final de los elementos (Fig. 5).



a)



b)

Fig. 5 - Berbiquí
a) Conjunto modelado b) Conjunto explosionado

Por último, los dibujos de despiece representan una sola pieza aislada (componente del plano de conjunto) que contiene toda la información necesaria para definir la pieza. Dichas representaciones corresponden a cada una de las piezas que han sido separadas en el modelo explosionado, a excepción de los elementos normalizados que son definidos de acuerdo con la normativa vigente. Dichos planos también han sido incluidos en este trabajo y

pueden visualizarse a través de vínculos creados sobre las marcas que identifican los distintos componentes del conjunto (Fig. 6).

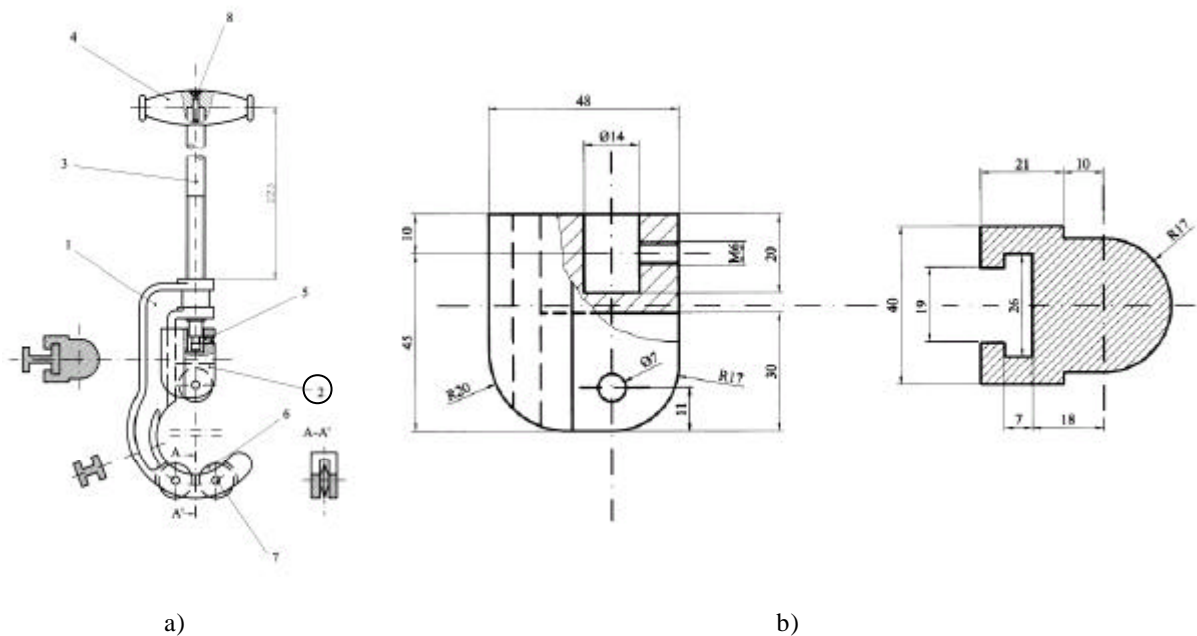


Fig. 6 - Cortatubos
a) Dibujo de conjunto b) Dibujo de despiece marca 2

5. Conclusiones

Las tecnologías CAD son sin duda alguna una importante herramienta de trabajo en el mundo laboral y la docencia no ha sido una excepción. Su razón es obvia si consideramos el elevado número de ventajas que incorpora la utilización de tal herramienta.

En esta comunicación se ha presentado una aplicación de tal herramienta para la docencia del Dibujo Industrial que sigue la línea de un innumerable conjunto de desarrollos que han sido realizados hasta el momento. Entre las ventajas de esta aplicación docente resaltan:

- Facilitar la comprensión de la representación de dibujos de conjuntos mediante modelado y animación.
- Permite conocer distintos elementos utilizados habitualmente en la industria mecánica sin necesidad de manipulación de los mismos.
- Como consecuencia de los puntos anteriores facilita la tarea docente.

6. Referencias

- [1] Conesa, J; Company, P; Gomis, J.M; “La estructura del aprendizaje en el contexto de los sistemas CAD”. Málaga (España): Actas del X Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, 1998. ISBN 84-89791-08-2 (Tomo III).
- [2] Ibáñez, P; Callejero B; Auría, J.M. “Diseño y creación del Web del área como instrumento de información y herramienta para la mejora de la calidad docente”. Bilbao (España): Actas del IX Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, 1997. (Volumen 2).

- [3] Peláez, J. “La tecnología multimedia aplicada al aprendizaje de las máquinas de herramientas”. Madrid (España): Anales de Ingeniería Mecánica, 2000 (Volumen I).
- [4] Medeiros, D; Cintra, J; “La computación Gráfica como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje de la Ingeniería”. Málaga (España): Actas del X Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, 1998. ISBN 84-89791-08-2 (Tomo III).
- [5] <http://www.upct.es/~deg/DibIndInd.htm>
- [6] Félez, J; Martínez, M.L; “Dibujo Industrial” Madrid (España): Editorial Síntesis, S.A., 1995. ISBN 84-7738-331-6.
- [7] Manual de normas UNE sobre dibujo, AENOR. Madrid, 1995.