

# EL ESPACIO EN DIÉDRICO. MANUAL DE PRÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE LA VISIÓN ESPACIAL\*

Concepción Cantillana Merchante y Alfonso Manuel Vázquez Sánchez  
Departamento de Ingeniería Gráfica  
Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica.  
Universidad de Sevilla

## Resumen

Tras el estudio y la reflexión del bajo índice de aprobados en la asignatura de Geometría Descriptiva en la EUAT de Sevilla, hemos creído que uno de los motivos más importantes del mismo es la falta de “visión espacial”.

El Sistema Diédrico de representación es para los objetos y sus relaciones espaciales, lo que la escritura es para el mundo del pensamiento, los sentimientos, etc. Pensamos que, igual que un niño aprende a escribir, a plasmar con letras lo que dice, lo que piensa, (y, aunque todos saben, los hay especialmente capacitados para expresarse con ese instrumento) todos los alumnos de Geometría tienen que educarse para expresar los conceptos volumétricos, espaciales... A través del Sistema Diédrico, aún habiendo una capacitación mayor en unos y menor en otros. A todos debemos conducir para que puedan expresar una abstracción tridimensional en el papel, o abstraerse del papel para pensar en un concepto tridimensional. Con este fin hemos desarrollado un manual de prácticas que trata de introducir al alumno en ese lenguaje de lo tridimensional con modelos interactivos, generados por ordenador, de las prácticas que se proponen y lo hemos aplicado a un seminario cuyos resultados se exponen en las líneas siguientes.

## Abstract

After the study and the meditation of the low percent of approved pupils in the subject of Descriptive Geometry in the EUAT of Sevilla, we have believed that one of the most important reasons of this is the lack of “space vision.”

The representation Sistema Diédrico is for the objects and its space relationships, what the writing is for the world of the thought, the feelings, etc. We think that, as a boy learns how to write, to capture with letters what he says, what he thinks, (and, although everybody knows, some of them are specially qualified to express with that instrument) all the students of Geometry have to be educated to express the volumetric, space... concepts. Through the Sistema Diédrico, even there is a bigger training in some of them and smaller in others, we should drive all of them so that they can express a three-dimensional abstraction in the paper, or to absorb from the paper to think of a 3D concept. With this purpose we have developed a manual of practices that tries to introduce the student in that language of the three-dimensional thing with interactive, computer generated models, of the intended practices and we have applied it to a seminar whose results are exposed in the following lines.

---

\* Actividad financiada por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, dentro de la Convocatoria de Ayudas a la Docencia para la Innovación (curso 2000-2001).

## INTRODUCCIÓN

Dirigido a los alumnos que no han aprobado el primer parcial de la asignatura de Geometría Descriptiva se ha diseñado una actividad consistente en una atención tutorial a un grupo reducido de los mismos y con unos medios poco convencionales. Esta actividad ha tenido lugar durante la recta final del presente curso 2000/01.

Una problemática y la reflexión sobre la misma han sido el germen de la experiencia que aquí se describe. Se han marcado unos objetivos cercanos y tangibles: la superación, por parte de los alumnos, de la Convocatoria Final de Junio de la asignatura que nos enmarca.

Destacamos que durante la puesta en práctica de la actividad han surgido otros instrumentos docentes y nuevas reflexiones que han enriquecido la experiencia y han abierto nuevos caminos de investigación.

Para el desarrollo de lo anteriormente expuesto, se han elaborado:

- Un manual de prácticas a modo de publicación, que incluye varias propuestas de ejercicios tradicionales, cercanos a los realizados en la asignatura a lo largo del curso.
- Un CD con los modelos explicativos de cada práctica.

## PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS EN LA ASIGNATURA

Como se ha esbozado al comienzo de la memoria, el principal motivo que nos ha impulsado a realizar esta experiencia ha sido el alto nivel de suspensos con que nos encon-

tramos al cerrar el ejercicio de cada curso, siendo ésta la consecuencia última de la falta de base que muestran muchos alumnos a lo largo del mismo y del abandono masivo que produce cada curso con la llegada del mes de febrero. Analizando la situación podemos ver que malos resultados pueden evidenciarse por mala comunicación, fallos del emisor o del receptor, ruidos. Unas veces es la falta de base de los estudiantes, otras su desmotivación, o el exceso de clases perdidas, la mala utilización de las tutorías, el mal entendimiento y conexión entre ellos y nosotros, la falta de recursos docentes o inadecuado apoyo de los mismos.

Queremos incidir en la importancia de superar la falta de base de los estudiantes y de desarrollar lo que se conoce como “visión espacial”, incluso en algunos casos, pero que es necesario desarrollar en todos para que no pierdan el interés por la asignatura.

## OBJETIVOS

El objetivo general es el desarrollo de la visión espacial de los alumnos a partir de la resolución y análisis de las prácticas propuestas en el manual que hemos diseñado. Al alumno se le proporciona todos los medios necesarios para que esta actividad pueda realizarla tanto dentro como fuera de un horario, cuyo horario hemos concertado con ellos.

El dominio de la “visión espacial” implica la abstracción de los conceptos tridimensionales a partir de las prácticas propuestas e impresas en Diédrico, encontrando la solución ideal y aplicando los mecanismos gráficos de traducción del sistema de representación en el proceso de resolución del ejercicio.

Los objetivos específicos enmarcados en el general serían:

- Resolución de problemas representados en Sistema Diédrico: Poliédros e intersecciones, para la superación de la prueba en la convocatoria final de Junio de la asignatura.
- Seguimiento más cercano, por parte del profesor y del propio alumno, del progreso y logros de este último, lo que reduce el riesgo de abandono de la asignatura.
- Hacer más cercana la asignatura por cuanto se desarrolla en un medio interesante para el alumno, el taller de informática.
- Genera un material docente que permita la enseñanza a distancia dentro de las nuevas tecnologías (internet).

## DESCRIPCIÓN DEL MANUAL

Se han diseñado doce prácticas representativas de los bloques temáticos: Poliedros Regulares e Intersecciones de Superficies pertenecientes a los contenidos del primer parcial de la asignatura de Geometría Descriptiva y referidos al Sistema Diédrico de proyección. Dichas prácticas conforman un manual con el que los alumnos trabajan en un seminario una vez a la semana.

Las prácticas se presentan al alumno con el enunciado y la solución impresos en papel, y el modelo tridimensional de la solución en forma de archivo 3D en un CD anexo al manual de prácticas convencional (Fig. 2). Las prácticas están organizadas en orden de dificultad y según los contenidos a los que pertenece.

Las soluciones están impresas sin escala concreta lo que permite al alumno analizar el proceso de resolución de la práctica, pero no la posibilidad de manipular su ejercicio calcando directamente del manual.

Hay que destacar que los archivos 3D resultan muy versátiles y suponen un instrumento muy potente, ya que permiten al alumno obtener, a su antojo, distintas vistas del modelo tridimensional (acercándolo, alejándolo, girándolo...) de manera que soluciona, a su ritmo, las dudas acerca del ejercicio.

Hacemos, también, hincapié en que el alumno ejercita la interpretación tridimensional de la práctica propuesta y de la solución impresa comparando ésta última con lo que ve en el monitor del ordenador, la idea espacial. Ambas representan el mismo motivo, pero lo expresan con distinto lenguaje, asumiendo el alumno que el dominio de uno de estos lenguajes, la expresión gráfica, es el objetivo que persigue la asignatura de Geometría Descriptiva.

## EXPERIENCIAS EN EL SEMINARIO

¿QUÉ ES?

El seminario es el lugar donde se ha puesto en práctica el trabajo con los alumnos a partir de las prácticas enunciadas en el manual.

Se ha llevado a cabo, esta experiencia, con alumnos de la asignatura de Geometría Descriptiva que han suspendido el primer parcial de la misma, en dos grupos de quince personas tutelados, cada uno, por un profesor, durante dos horas semanales, por subgrupo, desde mediados de Marzo de 2001 y hasta el mes de Junio del mismo año.

### ¿DÓNDE SE HAN REALIZADO?

En la CAD 2 perteneciente a las aulas del taller de informática de la EUAT de Sevilla. Dicha aula tiene a disposición de los alumnos aproximadamente treinta ordenadores Pentium II y el programa 3D MAX para trabajar con los archivos proporcionados en el manual, además del ordenador del profesor dotado de cañón proyector, pantalla y pizarra.

### ¿CÓMO SE HA LLEVADO A CABO?

En cada sesión se propone una práctica dividiéndose el trabajo del seminario de la siguiente manera:

- Enunciado de la práctica e interpretación individual del texto de la misma, el alumno se enfrenta sólo a la comprensión del enunciado iniciando el proceso de resolución.
- Contraste de opiniones con los compañeros, dando lugar a la resolución cooperativa de la práctica.
- Consulta de los modelos tridimensionales en el ordenador, bien individualmente o de forma colectiva con el profesor y el cañón de proyección. (Fig. 2). El profesor resuelve las dudas generales o bien con el programa de 3D (Fig. 2) o se captura una imagen representativa del ejercicio (Fig. 3) y se modifica en un programa de edición de fotografía. (Fig. 4).
- Resolución de errores individuales y generales, al final del seminario.

## CONCLUSIONES

- I. Gracias a que el alumno dispone de la solución gráfica de cada una de las prác-

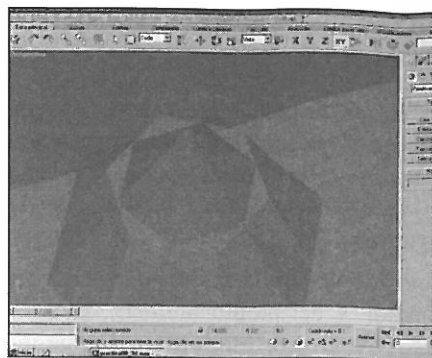


Figura 2. Imagen del programa, dónde se ve el modelo tridimensional de una de las prácticas propu donde el alumno puede mover el punto de vista observar la solución desde cualquier punto.

ticas propuestas, él mismo se da cuenta de que es capaz de resolver el problema de “ver” la solución, es él mismo el que mide el avance cada semana y el camino que le queda por recorrer. Hemos comprobado que este hecho unido a un buen ambiente y el clima del seminario hacen a los alumnos más distendidos y relajados que en las clases ordinarias, estimulando al alumno, a seguir.

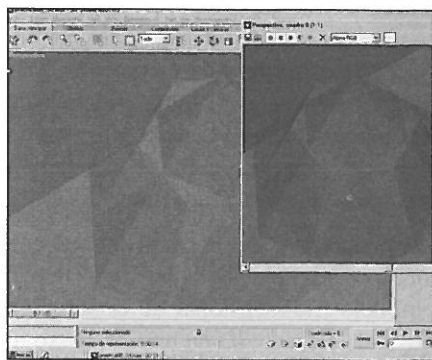


Figura 3. Imagen del programa, se digitaliza una de las vistas para mejor entendimiento por parte del alumno, esta imagen se pasará después a un programa de edición de imágenes.

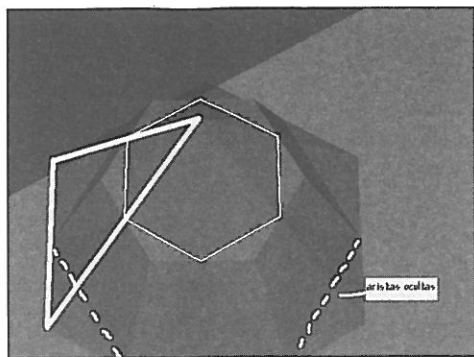


Figura 4. Imagen digitalizada que se usa de base a la explicación colectiva en clase, mediante cualquier programa de edición de imágenes.

## II. REQUERIMIENTOS PARA UN DESARROLLO ÓPTIMO DE LA EXPERIENCIA

La actividad, por su carácter experimental y novedoso, se ha desarrollado en un aula que no estaba totalmente acondicionada para la misma. Para un correcto desarrollo del seminario, el aula debería contar con una mesa de ordenador y otra de dibujo por alumno, la primera para la consulta en el ordenador de la solución y la segunda para dibujar cómodamente la práctica.

## III. EXPERIMENTACIÓN DE NUEVOS MATERIALES DOCENTES

Tras la evaluación de nuestro trabajo y una vez comprobada la idoneidad del material aportado a los alumnos para la consecución de los objetivos marcados (que los alumnos superen la prueba del examen de junio) nos vimos abocados a la generación de más material didáctico complementario a los ya aportados al comienzo de la actividad. Con esto, estamos obteniendo instrumentos docentes más potentes que han surgido de la práctica.

Un ejemplo de lo anterior es que a partir del modelo tridimensional podemos capturar una imagen representativa del mismo y con otro programa de edición de imágenes la modificamos a modo de croquis o boceto explicativo, dando nombre a las distintas partes, elementos: aristas, puntos, secciones, etcétera.

Al ser esa explicación evolutiva es posible capturarla con otro programa más, de manera que el alumno reproduzca en el ordenador de su casa, la explicación gráfica en tiempo real.