



### **Memoria del proyecto Recursos de geometría dinámica en la docencia de geometría y dibujo de arquitectura**

Creada por ENRIQUE RABASA DIAZ

#### **1. Consecución de objetivos**

##### **1.1 De todos los OBJETIVOS PREVISTOS en la solicitud de su Proyecto, describa cómo ha sido la consecución de cada uno de ellos:**

Con el objetivo de aprovechar recursos infográficos que van más allá del CAD y el 3D, basados en geometría dinámica, en cuanto metodología activa para el aprendizaje, hemos analizado y valorado algunos programas, decantándonos finalmente por el programa de dibujo paramétrico Cabri .

Para elaborar un repositorio de recursos docentes enfocados hacia la experimentación y el aprendizaje autónomo de los aspectos geométricos de la asignatura, hemos analizado los contenidos del programa de la materia que son susceptibles de ser tratados de esa manera y la forma de hacerlo.

Con la finalidad de facilitar recursos de la materia del nuevo plan de estudio y del plan previo en extinción , hemos desarrollado aquellos contenidos de los programas de las asignaturas que entendimos que podían ser expuestos de esta manera. Lo hicimos en forma de ejercicios y aplicaciones en los cuales se ofrecen condiciones de partida que el usuario puede modificar, y al hacerlo se muestran en tiempo real, y sin discontinuidades, las relaciones geométricas entre los elementos y el cambio del resultado final.

Con estas aplicaciones el alumno amplía sus expectativas graficas, pues entra en relación con recursos infográficos basados en programas paramétricos, habituales hoy día en el ámbito de la arquitectura, a la vez que se potencia su aprendizaje en competencias específicas y transversales.

Con el objetivo de consolidar y ampliar el uso de Moodle como herramienta necesaria de la tarea docente y potenciar las tareas y actividades de autoevaluación en la plataforma educativa, hemos subido a Moodle los recursos docentes desarrollados.

#### **2. Fases y actuaciones**

##### **2.1. De las FASES Y ACTUACIONES PREVISTAS, describa cómo ha sido su desarrollo y temporalización en los dos cursos académicos que ha durado el PIE, distinguiendo aquellas que se hicieron en el curso 2012-13 y aquellas que se hicieron en 2013-14:**

El PIE se llevo a cabo de manera completa en el curso académico 2012-2013, habiéndose empleado los recursos desarrollados en en curso siguiente y el actual.

La primera fase consistió en el estudio y análisis de los distintos programas y aplicaciones de dibujo paramétrico existentes en el mercado. En una segunda fase se seleccionaron las partes del temario de la asignaturas que son susceptibles de ser desarrolladas de esta manera, las cuestiones que resultarían más accesibles al alumno por esta vía y en especial, lo que he llevado más tiempo, la forma más adecuada de hacerlo. En la tercera desarrollamos las cuestiones escogidas mediante dibujos paramétricos; inmediatamente poníamos a prueba el funcionamiento de los trazados realizados con objeto de depurarlos.

#### **4. Evaluación del proyecto**

##### **4.1. Describa la METODOLOGÍA de evaluación aplicada, con detalle de los instrumentos, técnicas y recursos utilizados para la evaluación del proyecto:**

Los resultados han sido mostrados a profesores de los departamentos del área de Expresión Gráfica Arquitectónica de otras Escuelas españolas, y han sido empleados por los alumnos de esta Universidad. En ambos casos ha habido una

gran aceptación, pero es la eficacia de la herramienta en este último grupo la que nos interesaba especialmente.

Primeramente fue necesario transmitir las características y usos de las nuevas herramientas a los profesores de los grupos de las asignaturas implicadas (8 grupos y 12 profesores). Conocemos la eficacia del aprendizaje por estos medios (que en cualquier caso eran simultaneados con los convencionales) solo por la opinión favorable de los profesores responsables de los grupos y por las opiniones escritas en las encuestas que hacemos a los alumnos al finalizar cada semestre.

Es difícil evaluar esa eficacia por el éxito en término de número de aprobados en los dos Planes de estudios en los que se aplicaba. En el Plan en extinción el aumento no sería significativo, ya que el número de alumnos había decrecido ya notablemente. En el Plan 2010 las herramientas desarrolladas se aplicaban solo a la mitad del temario en el nuevo Plan 2010. Eso último es consecuencia de la intención de coordinar las enseñanzas de Geometría con las de Dibujo arquitectónico, con la participación de profesores provenientes de ambas materias, antes separadas. Como consecuencia, la nota final dependía de la maduración del alumno en cuestiones no estrictamente geométricas. En el curso actual 2014-2015 se podrá valorar más adecuadamente, puesto que la impartición de las dos materias volverá a ser separada.

#### **4.2. Describa las FASES de definición de criterios, recogida de información, procesamiento y análisis de la información:**

Como se ha explicado anteriormente, la evaluación se ha limitado a la opinión de los alumnos en una encuesta al finalizar el curso.

#### **4.3. Especifique los RESULTADOS O EVIDENCIAS obtenidas del proceso de evaluación del PIE:**

Los profesores han observado que los alumnos solicitaban ampliar la explicación de las materias apoyadas en las nuevas herramientas.

### **5. Resultados e impacto del proyecto**

#### **5.1. Indique los PRODUCTOS CONCRETOS Y TANGIBLES (aplicaciones, material didáctico, informes, guías, etc.) que se previeron en la solicitud del Proyecto. Describa y valore cómo se han logrado cada uno de ellos :**

Aunque no estaba previsto inicialmente en el proyecto, se realizó un CD con la colección de los trazados paramétricos realizados, que se distribuyó a los alumnos que lo solicitaban al conocer las herramientas ofrecidas en Moodle.

#### **5.2. Describa el IMPACTO del proyecto en la mejora de los RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES:**

Pensamos que la solicitud de ampliar información sobre los temas tratados con el apoyo de las nuevas herramientas es consecuencia de la posibilidad de investigar de forma autónoma en las cuestiones del programa de las asignaturas a las que servían de apoyo, encontrando el propio alumno las situaciones que ofrecen más interés, así como los límites de aplicación.

#### **5.3. Describa el IMPACTO del proyecto relativo a transferencia de productos o servicios, metodologías en su Centro, en otros centros de la UPM, o en entidades externas:**

Los trazados han sido mostrados a profesores del área pertenecientes a otras Escuelas, que han manifestado su interés por los mismos y el sistema gráfico empleado

#### **5.4. Describa las acciones de DIFUSIÓN DEL PROYECTO (publicaciones, ponencias, organización de encuentros....) especificando su alcance (en su centro, en la UPM, de ámbito nacional o internacional):**

La publicidad mencionada de las herramientas diseñadas se ha realizado en el último Congreso Nacional de Expresión Gráfica Arquitectónica.

## **6. Principales conclusiones**

### **6.1. Indique las PRINCIPALES CONCLUSIONES que se han podido extraer del desarrollo y evolución del Proyecto:**

La enseñanza de la geometría gráfica de utilidad para el arquitecto debe basarse en menor medida en la exposición de clases magistrales y debe apoyarse en la oferta al alumno de herramientas que le permitan alcanzar por sí mismo la concepción general de los trazados y la potencialidad de los procedimientos. Esto sucede cuando el alumno es autónomo para encontrar los casos de interés y los límites de los procedimientos teóricos.

## **7. Dificultades encontradas**

### **7.1. Describa, si no lo ha hecho en apartados anteriores, las DIFICULTADES MÁS RELEVANTES que ha encontrado en el desarrollo del Proyecto, así como la posible solución que se ha encontrado:**

Las propias de la transmisión de los procedimientos diseñados a un gran número de profesores, y algunas reticencias iniciales, superadas con la práctica.

## **8. Evaluación del servicio de Innovación Educativa**

### **8.1 Valore la ATENCIÓN RECIBIDA por parte del servicio de innovación educativa:**

Siempre que se ha requerido la atención ha sido muy satisfactoria.

### **8.2. Valore los servicios disponibles en el PORTAL de Innovación educativa: <http://innovacioneducativa.upm.es>:**

Los utilizados han sido de gran calidad.