



# Diseño de actividades interdisciplinarias para la adquisición de competencias en Geometría en primer curso de Grados en Ingeniería

M<sup>o</sup> José García López<sup>1</sup> [mariajose.garcialopez@ehu.es](mailto:mariajose.garcialopez@ehu.es)  
 M<sup>o</sup> Isabel Egula Ribero<sup>2</sup> [sabel.egula@ehu.es](mailto:sabel.egula@ehu.es)  
 Paulo Etxeberria Ramirez<sup>3</sup> [paulo.etxeberrria@ehu.es](mailto:paulo.etxeberrria@ehu.es)  
 Florencio Garrido Uriarte<sup>4</sup> [florencio.garrido@ehu.es](mailto:florencio.garrido@ehu.es)  
 M<sup>a</sup> Helena Fernandes Rodrigues<sup>5</sup> [mariahelena.fernandes@ehu.es](mailto:mariahelena.fernandes@ehu.es)

Profesores/as de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

<sup>1</sup> y <sup>3</sup> Departamento de Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería  
<sup>2</sup> y <sup>4</sup> Departamento de Matemática Aplicada  
<sup>5</sup> Departamento de Ingeniería Mecánica

## Resumen/Abstract

Este trabajo se centra en las asignaturas de *Álgebra y Geometría*, y *Expresión Gráfica I*, ambas incluidas en primer curso de los Grados en Ingeniería Civil y en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía. Uno de los puntos de partida para el enfoque de esta propuesta es la dificultad detectada en los alumnos de primer curso para relacionar conceptos comunes a diferentes asignaturas. Además las actividades interdisciplinarias favorecen el aprendizaje autónomo del estudiante ya que se desarrollan diferentes métodos para explicar el mismo concepto y se facilita al alumnado su extrapolación a otras situaciones. Esta tarea implica:

- > Analizar las competencias específicas de las asignaturas mencionadas, comparándolas y extrayendo aquellas que son comunes a las dos materias y recopilar problemas y ejercicios semejantes en ambas.
- > Diseñar actividades de aprendizaje interdisciplinarias y generar material didáctico.
- > Proponer una metodología de enseñanza-aprendizaje colaborativa en la parte práctica de las dos asignaturas, en cuyo ámbito se desarrolle una actividad interdisciplinaria que permita la profundización e integración de conceptos.

This paper is focused on the subjects of *Algebra and Geometry and Engineering Drawing I*, both subjects are taught in the first course of the Degrees in *Civil Engineering and in Mining and Energy Technology Engineering*. The reason for this proposal is the difficulty for first year students to relate common concepts to different subjects. With interdisciplinary activities different methods to teach the same concept are developed, therefore self-learning of the students is promoted and the knowledge extrapolation to other situations is facilitated. The following activities have been developed:

- > Specific competences of the subjects of *Algebra and Geometry and Engineering Drawing I* have been analyzed. The common contents and questions to both have been extracted, compiled and compared.
- > Interdisciplinary learning activities have been designed and support materials have been elaborated.
- > In the practical classes of both subjects, collaborative methodology has been proposed in order to deepen and integrate the acquired concepts

## Marco



- > Representación de elementos
- > Posiciones relativas entre rectas y planos
- > Perpendicularidad y distancias
- > Simetrías
- > Ángulos
- > Cónicas

Expresión	Tipología	H. Presenciales	H. No Presenciales	Total
Gráfica I	M	60	90	150
	PA	0	0	0
	PO	0	0	0

Álgebra y Geometría	Tipología	H. Presenciales	H. No Presenciales	Total
6 C/ 1 <sup>o</sup> C	M	37,5	56,25	93,75
	PA	15	22,5	37,5
	PO	7,5	11,25	18,75

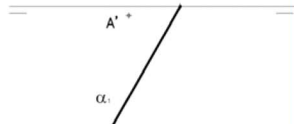
temario compartido

## Metodología

1. Análisis de las competencias básicas comunes seleccionando los conceptos y contenidos que se comparten en ambas materias, consensando aspectos como el lenguaje, procedimientos de resolución, etc. Los temas tratados pertenecen a dos ramas de la geometría: afín y descriptiva.
2. Elección y elaboración de un catálogo de actividades prácticas a desarrollar en ambas asignaturas. La relación incluye el desglose de los métodos utilizados en las asignaturas comparando para cada cuestión común los procedimientos usados en la resolución de los problemas planteados.
3. Diseño del material didáctico tanto en soporte escrito como informático que recoge una recopilación de cuestiones generales que se utilizan en ambas asignaturas, la actividad sugerida al alumno, el procedimiento planteado para cada una de las asignaturas y algunos ejemplos de aplicación. Los programas de apoyo utilizados en el diseño del material y en el desarrollo de algunas actividades son: Autocad y Solid\_Edge en el caso de la asignatura "Expresión Gráfica" y Mathematica en el de "Álgebra y Geometría".
4. Planificación de las tareas para implementar las actividades a desarrollar tanto en las horas presenciales correspondientes a las prácticas de las asignaturas como en las horas no presenciales.

- Hallar las coordenadas de los vértices de un cuadrado ABCD, sabiendo que:
- > El lado AB está contenido en el primer bisector
  - > El segmento BC es paralelo a un plano  $\alpha$  (perpendicular al plano XOY).
  - > La coordenada z del punto B es 40 mm
  - > La distancia entre A y B es 65 mm
  - > Se conocen las coordenadas x e y del punto A
  - > Se conoce la intersección del plano  $\alpha$  con el plano XOY

- Dibujar las proyecciones diédricas de un cuadrado ABCD, sabiendo que:
- > El lado AB está en el primer bisector.
  - > El lado BC es paralelo al plano  $\alpha$  proyectante horizontal. El cuadrado está en el primer cuadrante.
  - > Datos: cota de B= 40 mm; AB= 65 mm. B se proyecta a la derecha de A.



Enunciado

## Conclusiones

1. Después del análisis de las competencias y de los programas de dos asignaturas de primer curso de grado de las titulaciones impartidas en nuestro Centro relacionadas con la Geometría, se ha detectado que un buen número de conceptos que deben ser adquiridos en ambas materias son coincidentes. El contenido de la materia común representa el 90%, aproximadamente, de la parte de Geometría Analítica de la asignatura *Álgebra y Geometría* y el 30% de la asignatura *Expresión Gráfica I*.
2. Existe coincidencia en gran parte de los enunciados de los problemas planteados para la adquisición de competencias y conocimientos de geometría por parte del alumnado. Las diferencias radican principalmente en el lenguaje propio de cada materia y en algunos procedimientos de resolución.
3. Es posible desde distintas áreas de conocimiento establecer actividades para desarrollar conceptos y contenidos de asignaturas diferentes de forma que el alumno adquiera competencias transversales.
4. El desarrollo de actividades interdisciplinarias es interesante aunque requiere un esfuerzo adicional por parte del profesorado de diferentes áreas en cuanto a coordinación transversal, lo que repercute en beneficio del alumno.

## Bibliografía

- ALONSO, G. [ET AL.] (2008): La experiencia de un grupo de docencia interdisciplinar en los ECTS, IV Encuentro de Intercambio de Experiencias de Innovación Docente. Ciudad Real.
- BARRERAS, D. [ET AL.] (2010): Acción global de Innovación Docente en asignaturas de Matemáticas para las escuelas técnicas, I Jornadas sobre innovación docente y adaptación al ECTS, pp. 21-24.
- GARCIA, M. J. y ETXEBERRIA, P. (2007): Sistemas de representación. Ejercicios resueltos paso a paso.
- PARCERISA, A. [ET AL.] (2005): Materiales para la docencia universitaria, ed. Octaedro, S.L. Barcelona.
- SANABRIA, E., y MARTINEZ, C. D. (2010): Una experiencia de coordinación entre las asignaturas de Análisis Matemático y Programación de la ETSINF, VIII Jornadas de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària, pp. 1050-1060.
- VARGAS, S. (2010): Aprender enseñando. Nuevas metodologías en el área de expresión gráfica, I Jornadas sobre innovación docente y adaptación al ECTS, pp. 297-302.

Hallar la ecuación del plano que pasa por el punto  $A=(1,1,1)$  y es paralelo al plano  $\alpha: 3x-5y+z-5=0$

La ecuación implícita de cualquier plano paralelo al plano dado es de la forma

$$3x-5y+z+K=0$$

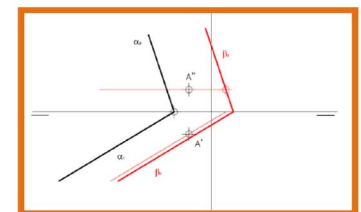
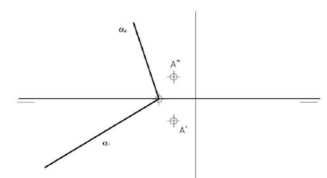
Si el punto  $A$  pertenece al plano debe verificar su ecuación

$$3 \times 1 - 5 \times 1 + 1 + K = 0 \Rightarrow K = 1$$

Por tanto, la ecuación implícita del plano pedido es

$$\beta: 3x-5y+z+1=0$$

Hallar el plano  $\beta$  que pasa por el punto A y es paralelo al plano  $\alpha$



Ejercicio resuelto