



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE ACTIVIDADES INTERDISCIPLINARIAS PARA LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN GEOMETRÍA EN DOS GRADOS EN INGENIERÍA DE LA EITMOP DE LA UPV/EHU

- García López, M^a José

Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería/E.U.I.T. de Minas y de Obras Públicas

Colina de Beurko s/n /48902/Barakaldo/ España

mariajose.garcialopez@ehu.es

- Eguia Ribero, M^a Isabel

Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Matemática Aplicada/E.U.I.T. de Minas y de Obras Públicas

Colina de Beurko s/n /48902/Barakaldo/ España

isabel.egua@ehu.es

- Etxeberria Ramírez, Paulo

Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería/E.U.I.T. de Minas y de Obras Públicas

Colina de Beurko s/n /48902/Barakaldo/ España

paulo.etxeberria@ehu.es

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- Fernandes Rodrigues, M^a Helena

Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Ingeniería Mecánica/E.U.I.T. de Minas y de Obras Públicas

Colina de Beurko s/n /48902/Barakaldo/ España

mariahelena.fernandes@ehu.es

1. **RESUMEN:** El marco de este trabajo contempla las asignaturas de Álgebra y Geometría, y Expresión Gráfica de dos Grados en Ingeniería. La propuesta intenta subsanar la dificultad que presentan los alumnos de primer curso para relacionar conocimientos de diferentes asignaturas. El planteamiento de actividades comunes a varias asignaturas favorece el aprendizaje autónomo del estudiante pues se desarrollan diferentes métodos para explicar el mismo concepto. De esta forma se facilita al alumnado su extrapolación a otras situaciones. Del trabajo desarrollado se concluye entre otras que son muchos los contenidos comunes a ambas materias y que el alumnado ha mostrado interés en general por las actividades.
2. **ABSTRACT:** The Framework of this work covers the subjects Algebra and Geometry and Engineering Drawing of two degrees in engineering. The proposal tries to improve the student capability to relate topics of different subjects. The design of common activities to multiple subjects could help to develop the independent learning of the students, owing to the fact that different methods to the same topic can be explained. From the work carried out, it is possible to conclude that there are multiple common

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

topics to both subjects, and that the students have demonstrated interest, in general, for the activities.

3. **PALABRAS CLAVE** (lengua propuesta): interdisciplinaridad, autoaprendizaje, geometría / **KEYWORDS** (in English): interdisciplinary, self_ learning, geometry
4. **ÁREA DE CONOCIMIENTO**: Indicar el área a la que corresponde el contenido de la propuesta:

- Ingenierías y Arquitectura

5. **ÁMBITO TEMÁTICO DEL CONGRESO**:

- Innovación en el enseñanza superior

6. **MODALIDAD DE PRESENTACIÓN**:

- Comunicación póster

7. **DESARROLLO**:

a) Objetivos

- Analizar las competencias específicas de las asignaturas Álgebra y Geometría y Expresión Gráfica I, 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.
- Implantar una metodología de enseñanza-aprendizaje colaborativa en la parte práctica de las dos asignaturas, en cuyo ámbito se desarrolle una actividad interdisciplinar que

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

permita la profundización e integración de conceptos así como el fomento del aprendizaje autónomo.

- Evaluar la implantación de la metodología enseñanza-aprendizaje.
- Evaluar la adquisición de las competencias comunes a ambas materias a partir del análisis de las encuestas realizadas por el alumnado así como de las percepciones de los docentes.

Con la finalidad de conseguir los objetivos citados anteriormente se crea un grupo de trabajo interdisciplinario integrado por profesores de diversas áreas de conocimiento que forman parte de un equipo docente activo.

Las razones del planteamiento de este proyecto son las siguientes:

- La experiencia docente con los alumnos de primer curso refleja que éstos no siempre son capaces de relacionar conocimientos elementales de diferentes asignaturas básicas que sirven para desarrollar adecuadamente competencias de asignaturas específicas.
- La pretensión de que el alumno extraiga de lo particular una idea general y global del conocimiento científico y de esa manera tenga conciencia de que a pesar de la diversidad de materias que forman parte de su currículo, todo su conocimiento está inmerso dentro de un proyecto educativo común.
- Esta propuesta pretende mejorar el proceso de aprendizaje del alumnado ya que le hace partícipe de un proyecto novedoso y motivador que establece un hilo conductor de aprendizaje entre materias básicas y que se puede proyectar a materias específicas, convirtiendo al estudiante en elemento activo del proceso enseñanza-aprendizaje.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- El planteamiento de actividades comunes a varias asignaturas favorece el aprendizaje autónomo del estudiante debido a que se desarrollan diferentes métodos para explicar el mismo concepto desde áreas diversas y facilita al alumnado su aprovechamiento en otras situaciones de aprendizaje, ya que a partir de la propuesta de problemas generales se le dota de distintas herramientas para su resolución.

b) Descripción del trabajo

Marco

Este trabajo se enmarca dentro de un proyecto de innovación educativa (PIE) financiado por la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) con una duración de dos años.

El ámbito de aplicación del mismo abarca dos asignaturas básicas de los grados de Ingeniería Civil e Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía impartidos en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Minas y de Obras Públicas de la UPV/EHU.

Estas asignaturas, Expresión Gráfica I y Álgebra y Geometría de 6 créditos cada una, se imparten en el primer cuatrimestre del primer curso de grado con el vector docente que se adjunta en la tabla nº 1.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Expresión Gráfica I 6 C/ 1º C	Tipología	H. Presenciales	H. No Presenciales	Total
	M*	60	90	150
	PA**	0	0	0
	PO***	0	0	0
M*: Clase magistral PA**: Prácticas de aula PO***: Prácticas de ordenador				
Álgebra y Geometría 6 C/ 1º C	Tipología	H. Presenciales	H. No Presenciales	Total
	M*	37,5	56,25	93,75
	PA**	15	22,5	37,5
	PO***	7,5	11,25	18,75

Tabla nº 1: Vector docente de las asignaturas

Desarrollo

El plan de trabajo de trabajo que se ha llevado a cabo se especifica a continuación:

1. En un primer momento se analizaron las competencias básicas comunes a ambas asignaturas seleccionando aquellos contenidos básicos que comparten ambas. Debido a las características de cada asignatura éstos no pudieron ser recogidos en su totalidad, por lo que se consensuaron aquellos susceptibles de mejor análisis y comparación desde sendas materias. El temario compartido representa aproximadamente un 25% del total de la materia impartida en la asignatura de Expresión Gráfica I y un 20% en el caso de la asignatura Álgebra y Geometría. Los contenidos comunes se engloban dentro de la geometría descriptiva y de la geometría afín. Las tablas nº 2 y nº 3 reflejan tanto los

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

temarios de cada una de ellas como el temario común consensuado objeto de este proyecto.

TEMARIO ALGEBRA Y GEOMETRIA	TEMARIO EXPRESION GRAFICA I
Tema 1: Espacios Vectoriales Estructura y propiedades del espacio vectorial. Subespacio vectorial. Sistemas generadores. Combinaciones lineales. Sistema libre. Sistema ligado Base y dimensión. Coordenadas de un vector. Teorema de la base incompleta. Operaciones con subespacios vectoriales: Intersección, Suma, Suma directa. Subespacios suplementarios Tema 2: Matrices y Determinantes Concepto de matriz. Tipos de matrices. Operaciones con matrices. Determinante de una matriz. Matriz traspuesta. Matriz inversa. Rango de una matriz Tema 3: Aplicaciones Lineales Definición de Aplicación lineal. Expresión matricial de una aplicación lineal. Clasificación de las aplicaciones lineales. Núcleo e imagen. Operaciones con aplicaciones lineales: Suma, Producto de un escalar por una aplicación lineal, Producto de aplicaciones lineales Tema 4: Sistemas de Ecuaciones Lineales Definiciones previas. Teorema de Rouché-Frobenius. Ecuivalencia de SEL. Método general de resolución. Sistemas homogéneos. Método de resolución de Gauss-Jordan. Tema 5: Diagonalización de Endomorfismos y Matrices Valores y vectores propios. Polinomio característico. Endomorfismos diagonalizables. Endomorfismos simétricos: diagonalizabilidad. Forma canónica de Jordan de una matriz	Tema 1: Introducción a la geometría descriptiva Fundamentos de la geometría descriptiva. Tipos de proyecciones: cilíndricas y cónicas. Clasificación de los sistemas de representación. Tema 2: Representación de Elementos. S. Diédrico y Acotado. Representación del punto. Recta: Trazas, pendiente, intervalo. Alfabeto de la recta. Plano: Trazas, pendiente, línea de máxima pendiente. Situar puntos, rectas y figuras planas en un plano. Situar rectas de pendiente dada en un plano. Hacer pasar por una recta un plano de pendiente dada. Tema 3: Relaciones entre elementos en ambos sistemas. Intersecciones. Paralelismo. Perpendicularidad Verdadera magnitud de un segmento. Calculo de distancias entre los elementos. Tema 4: Métodos de obtención de verdaderas magnitudes. S. Diédrico y Acotado. Abatimientos. Abatimiento y desabatimiento de un plano y de los elementos contenidos en él. Aplicaciones. Giros. Conceptos generales. Aplicaciones. Cambios de plano. Colocación de rectas y planos en posición favorable. Aplicación a la obtención de distancias y verdaderas magnitudes. Tema 5: Ángulos. S. Diédrico y Acotado Angulo de dos rectas. Angulo de recta y plano.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Tema 6: Geometría afín. Cónicas y Cuádricas Definición de elementos: Sistema de referencia, Punto, Recta y Plano. Posiciones relativas entre dos rectas, entre dos planos y entre recta y plano. Recta perpendicular a un plano. Plano perpendicular a una recta. Planos perpendiculares a un plano. Distancia entre dos puntos. Distancia de un punto a un plano. Distancia de un punto a una recta. Distancia entre dos rectas paralelas. Mínima distancia entre dos rectas que se cruzan. Perpendicular común a dos rectas que se cruzan. Distancia entre dos planos paralelos. Plano mediador. Distancia de una recta a un plano paralelo. Punto simétrico respecto a otro. Punto medio de un segmento. Punto simétrico respecto a una recta. Punto simétrico respecto a un plano. Angulo entre dos rectas. Angulo entre dos planos. Plano bisector. Angulo entre recta y plano. Ecuación de una cónica: clasificación. Intersección de una recta y una cónica. Reducción. Ecuación de una cuádrica: clasificación. Intersección de una recta y una cuádrica. Intersección de un plano y una cuádrica. Reducción Tema 7: Programación Lineal Formulación de un problema lineal. Solución gráfica de un problema lineal. Casos especiales: Problemas infactibles, Problemas no acotados, Problemas con restricciones redundantes, Problemas con múltiples soluciones. Método simplex para la resolución de problemas lineales	Angulo de dos planos. Problemas inversos: trazar rectas y planos que formen ángulos dados con otras rectas y otros planos. Tema 6: Aplicaciones del sistema acotado Resolución de cubiertas Dibujo topográfico. Modelo topográfico del terreno: curvas de nivel, equidistancia. Trazado de caminos de pendiente constante. Sección de un terreno por un plano. Perfiles. Obra civil. Desmontes y terraplenes. Explanaciones. Aplicación al trazado de carreteras con tramos curvos y con pendiente. Determinación de perfiles transversales y longitudinales. Aplicación al trazado de embalses y túneles. Aplicación a la Geología y la Minería: sondeos, filones, estratos, potencia del estrato. Conducciones subterráneas. Tema 7: Superficies Clasificación de superficies Poliedros: características geométricas y representación. Superficies radiadas: Pirámide y Cono. Secciones planas. Desarrollo. Prisma y cilindro. Representación. Secciones planas. Desarrollo Superficies de revolución: Esfera. Representación. Secciones planas. Tema 8: Intersección de superficies Método general. Planos límites Tipos de intersecciones: penetración, mordedura, límite sencillo, límite doble. Casos prácticos. Intersección de superficies radiadas.
---	---

Tabla nº 2: Temario propio de las asignaturas

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

TEMARIO COMPARTIDO	
1.	Representación de elementos: sistema de referencia, punto, recta y plano
2.	Posiciones relativas entre rectas y planos
3.	Perpendicularidad. Distancias. Simetrías
	➤ Perpendicularidad entre rectas y planos ➤ Distancia entre puntos, rectas y planos ➤ Distancia entre rectas y planos ➤ Mínima distancia entre dos rectas que se cruzan. ➤ Simetrías entre puntos, rectas y planos
4.	Ángulos
	➤ Angulo entre rectas y planos ➤ Línea de máxima pendiente e inclinación de un plano ➤ Problemas inversos

Tabla nº 3 Temario compartido

2. Una vez establecido el temario, se eligieron tareas concretas destinadas a alcanzar los objetivos y con ellas se elaboró un catálogo de actividades prácticas que reunían las características más adecuadas. 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. Como el lenguaje propio de ambas materias es diferente, el equipo docente tuvo que asumir los nuevos idiomas en cada caso.
3. Para la puesta en marcha de las actividades mencionadas se ha diseñado el material didáctico necesario. Aún cuando las dos asignaturas cuentan con un extenso material propio, ha sido necesaria la elaboración de uno nuevo adaptado a la propuesta en el que se recoge una recopilación de cuestiones generales que se utilizan en ambas asignaturas,

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



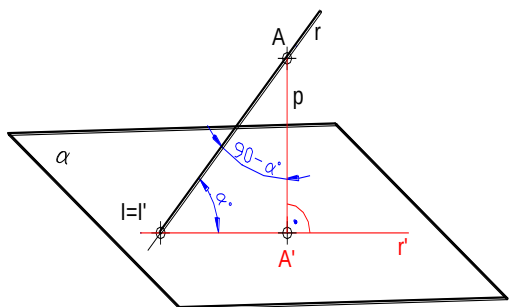
LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

la actividad sugerida al alumno, el procedimiento planteado para cada una de las asignaturas y algunos ejemplos de aplicación (Figuras nº 1 y nº 2)

ÁNGULO ENTRE RECTA Y PLANO

Expresión gráfica I

Se define el ángulo entre una recta y un plano como el ángulo que forman la recta y la proyección ortogonal de la misma con el plano. Como se observa en la figura, este ángulo es el complementario del que forman la recta y la perpendicular al plano por un punto. De esta forma el problema se reduce al caso anterior.



Álgebra y geometría

Las posiciones que pueden adoptar una recta y un plano en el espacio son: que la recta esté contenida en el plano, que sea paralela a él o que se corten. Según esas posiciones tenemos:

Si la recta y el plano son secantes: el ángulo entre ellos es el ángulo que forma la recta con su proyección ortogonal sobre el plano (que es la recta intersección del plano con un plano perpendicular al dado y que contiene a la recta).

Si la recta está contenida en el plano o es paralela a él: forman un ángulo de 0° .

El ángulo que forman la recta y el plano es el complementario del ángulo que forma la recta con una recta perpendicular al plano.

El ángulo entre las rectas y coincide con el formado por el vector director de la recta y el vector normal al plano, si el ángulo es agudo o con su suplementario si es obtuso.

Por tanto, dado una recta cuyo vector director es el vector y un plano cuyo

vector normal es , el ángulo que forman ambos planos se calculará utilizando a la fórmula

$$\theta = \text{ang}(r, \pi) = \arcsen \frac{|\vec{u} \cdot \vec{a}|}{|\vec{u}| \cdot |\vec{a}|} = \arcsen \frac{|Au_1 + Bu_2 + Cu_3|}{\sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} \cdot \sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

sabiendo que

Como caso particular, la recta y el planos son perpendiculares si , es decir si son linealmente dependientes — — —.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

► Ejemplo 3 (Álgebra y Geometría)

Hallar el ángulo que forman la recta definida por los puntos (7,2,2) y (2,4,4) y el plano definido por los puntos (5,1,4), (1,3,2) y (7,4,1)

Solución: El vector director de la recta que pasa por los puntos (7,2,2) y (2,4,4) es $\vec{r} = (2-7, 4-2, 4-2) = (-5, 2, 2)$ y como el plano definido por los puntos (5,1,4), (1,3,2) y (7,4,1) es $\pi: x + y + z = 10$, su vector asociado es $\vec{n} = (1, 1, 1)$.

► Ejemplo 3 (Expresión Gráfica I)

Hallar el ángulo que forman las rectas r y el plano definido por los puntos ABC

Solución: Para hallar la solución se traza por un punto cualquiera de la recta r una recta perpendicular al plano (p). Ambas rectas definen un plano y como en el ejercicio anterior se abate y se mide el ángulo que forman las rectas abatidas.

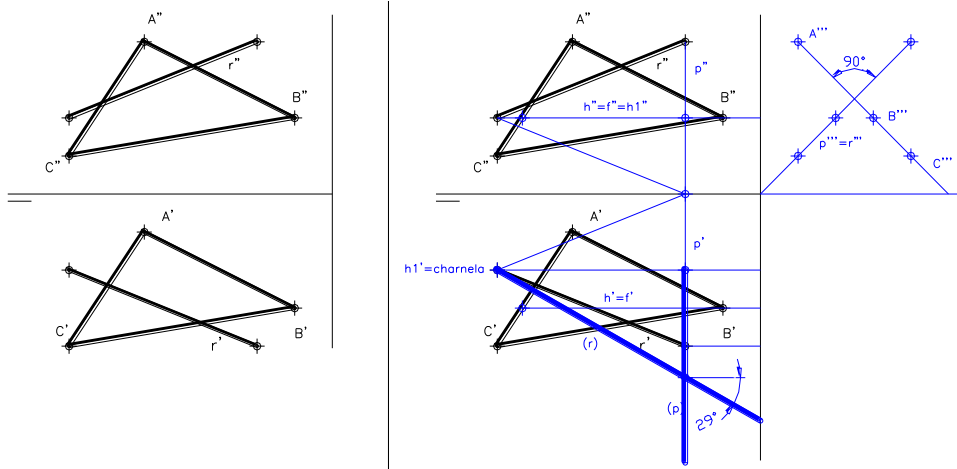


Figura nº 1: Extracto de material teórico

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI

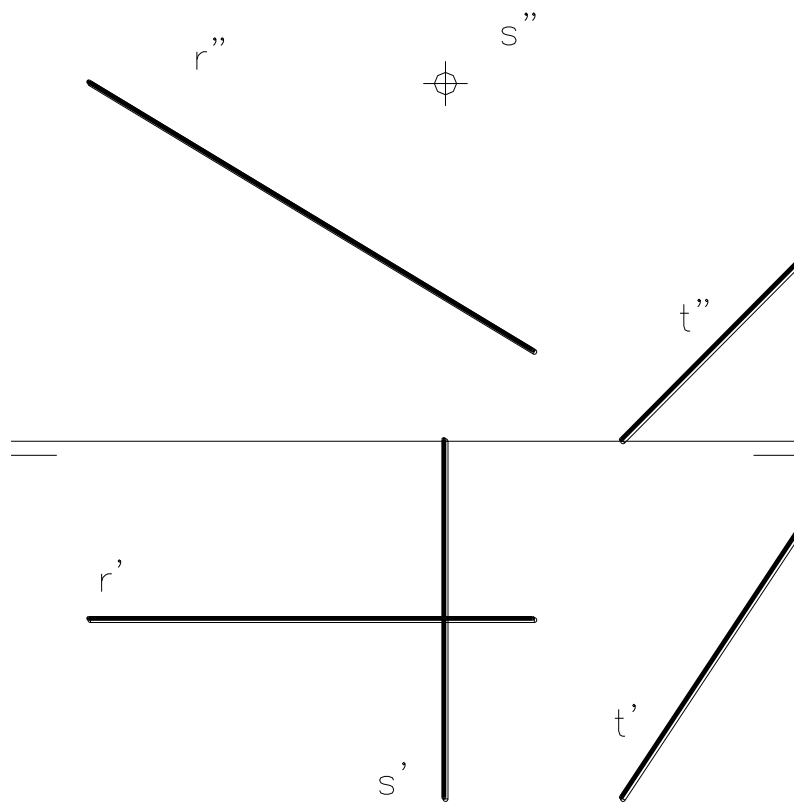


LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Ejercicio

Determinar las rectas que cortan a la recta r y a la recta s y son paralelas a la recta t : — — —

Dibujar las rectas que corten a las rectas r y s y son paralelas a t .



SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Ejercicio

Sean los puntos $A(11,5,8)$, $B(9,0,2)$, $C(5,4,2)$ y $E(17,0,1)$. Hallar la ecuación de un plano que equidiste del punto A y de la recta s (definida por B y C) y sea paralelo a la recta r (definida por D y E)

Trazar un plano que equidiste del punto A y sea paralelo a r

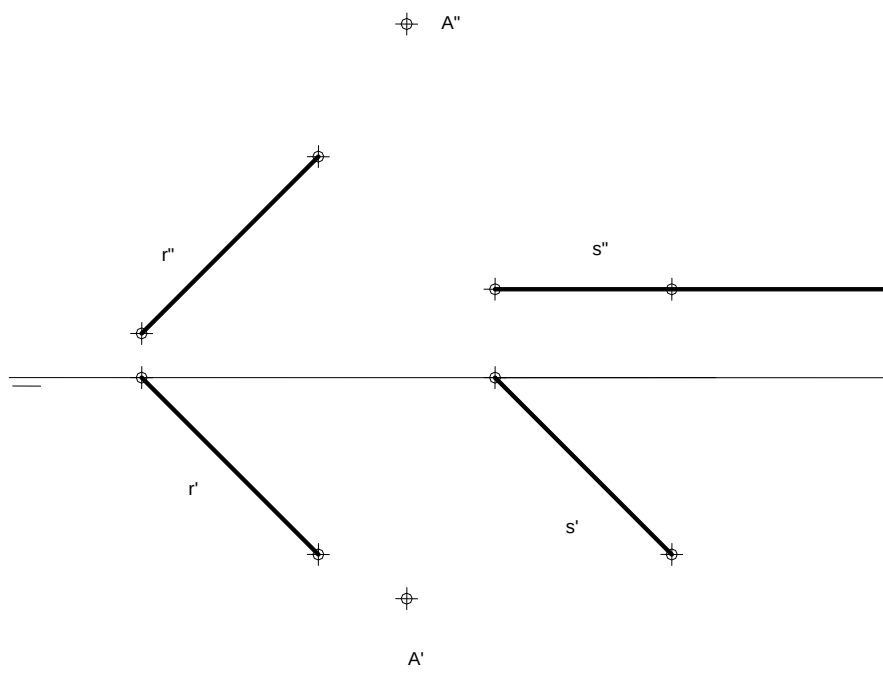


Figura nº 2: Extracto de material práctico

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

4. La actividad ha sido desarrollada tanto en las horas presenciales correspondientes a las prácticas de las asignaturas como en las horas no presenciales.
5. La evaluación del proyecto se ha realizado con encuestas al alumnado (Figura nº 3)

ENCUESTA													
Titulación: ☐ CIVIL ☐ MINAS Y ENERGIA Grupo: ☐ 01 ☐ 02 ☐ 31 Sexo: ☐ Hombre ☐ Mujer													
Valora las siguientes afirmaciones / 0 (nada de acuerdo) 10 (completamente de acuerdo):													
Desarrollo de la actividad	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS/NC	
1. El desarrollo del tema de Geometría de la asignatura ha reforzado mis conocimientos previos.													
2. He establecido relación entre conceptos impartidos en la asignatura Expresión Gráfica I y la asignatura Álgebra y Geometría.													
3. La metodología seguida ha aumentado mi interés por la asignatura Álgebra y Geometría.													
4. La metodología seguida ha aumentado mi interés por la asignatura Expresión Gráfica I.													
5. Ha favorecido mi capacidad de auto-aprendizaje.													
Valora los siguientes ítems/ 0 (nada satisfecho) 10 (totalmente satisfecho):													
Recursos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS/NC	
6. El material facilitado													
7. La metodología seguida													
Valora los siguientes ítems/ 0 (nada de acuerdo) 10 (completamente de acuerdo):													
Autoevaluación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS/NC	
8. He asistido regularmente a las clases de geometría													
9. He dedicado el tiempo suficiente para el seguimiento de esta parte de la asignatura													
10. He realizado los ejercicios propuestos													
¿Ampliarías a otras asignaturas la metodología seguida de interrelacionar conceptos de dos materias distintas del mismo curso? ☐ No ☐ Sí ¿A cuáles?													
De las siguientes competencias, selecciona las dos que, en tu opinión, más se han trabajado con esta actividad: - Capacidad de resolver problemas ☐ - Capacidad de búsqueda de información ☐ - Capacidad de trabajo en grupo ☐ - Capacidad de aprendizaje autónomo ☐													
¿Sugerencias para mejorar la metodología empleada?													

Figura nº 3: Encuesta

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

c) Resultados

1. El alumnado ha valorado positivamente la realización de las tareas propuestas aunque su peso en la calificación final no es elevado (10%). Como se observa en el Gráfico nº 1 más del 60% del alumnado ha aprobado la iniciativa.

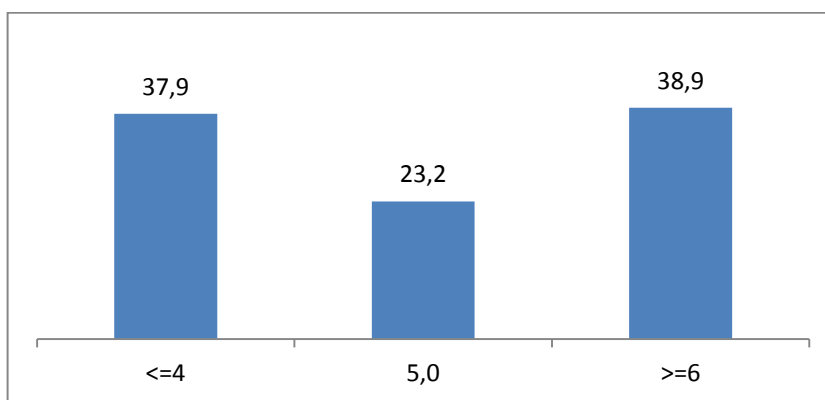


Gráfico nº1: Ítem nº 7

2. El alumnado considera que las actividades propuestas han favorecido su capacidad de auto-aprendizaje, ajustándose a uno de los objetivos del proyecto (Gráfico nº 2).

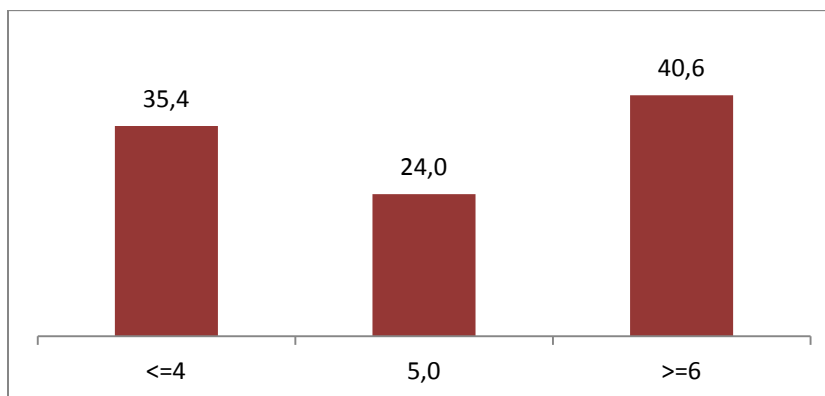


Gráfico nº 2: Ítem nº 5

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

3. La metodología interdisciplinar muestra que al 65% de alumnos les ha servido para interrelacionar conceptos comunes a las dos materias (Gráfico nº 3). En vista de estos datos se consigue uno de los objetivos de este trabajo.

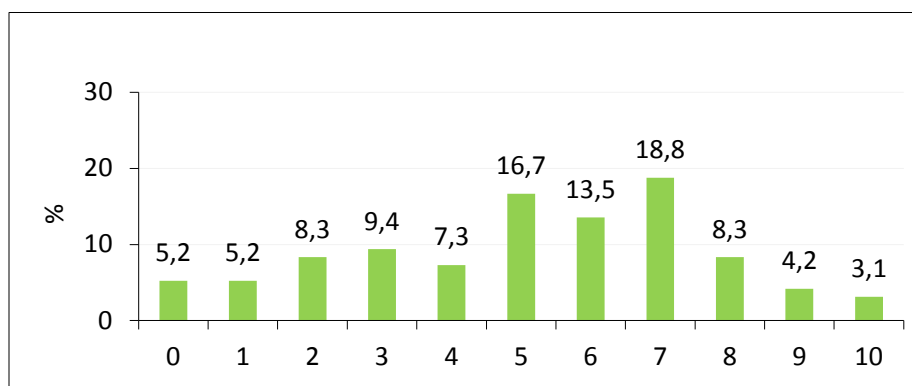


Gráfico nº 3: Ítem nº 2

4. El material didáctico elaborado para este proyecto que incluye tanto teoría como actividades prácticas ha sido muy bien valorado tal y como refleja el Gráfico nº 4. Es de destacar que más del 88% del alumnado dice haber realizado las tareas propuestas (Gráfico nº 5).

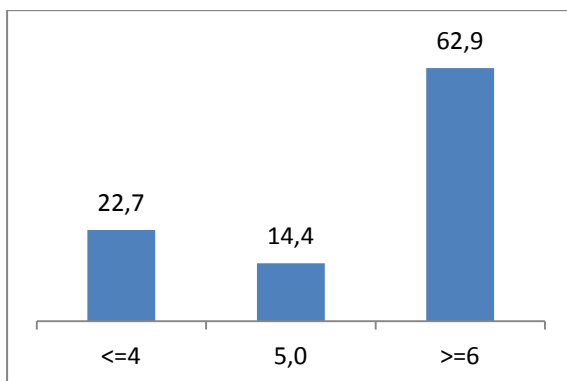


Gráfico nº 4: Ítem nº 6

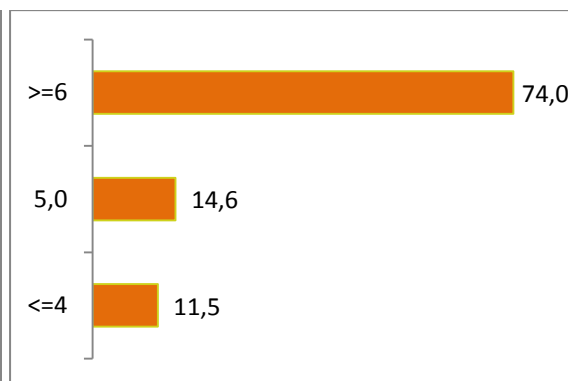


Gráfico nº 5: Ítem nº 10

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

5. Por el contrario no parece que según sus consideraciones las actividades propuestas hayan servido para aumentar el interés por las asignaturas. Este hecho se hace más relevante en la asignatura de Expresión Gráfica I (Gráficos nº 6 y nº 7).

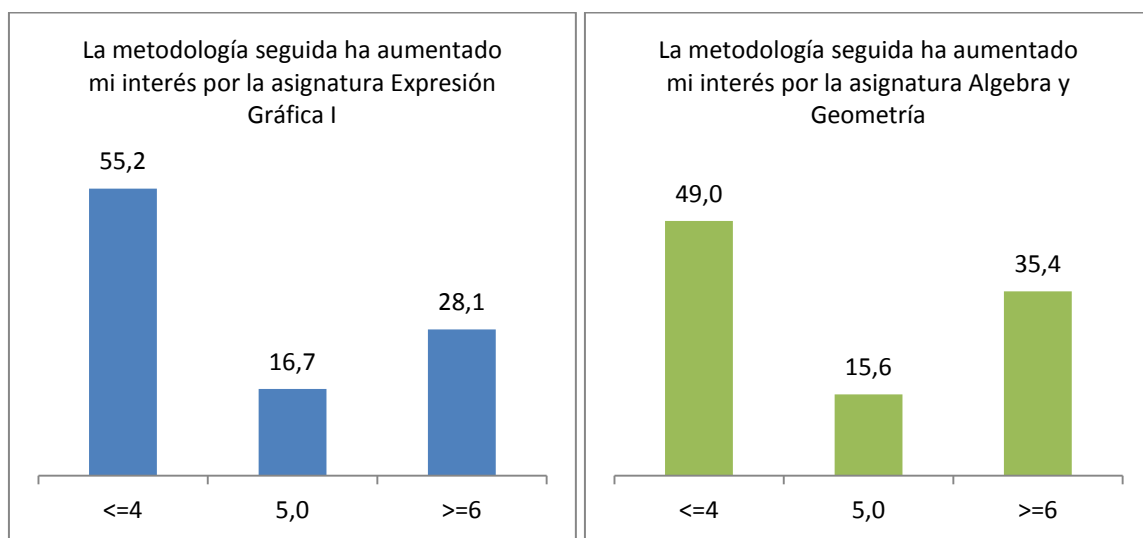


Gráfico nº 4: Ítem nº 4

Gráfico nº 5: Ítem nº 3

6. Una de las cuestiones importantes para el equipo de trabajo era valorar cuáles han sido las competencias que más se han desarrollado con esta metodología. Para ello incluimos en el cuestionario una pregunta al efecto, donde tenían que elegir entre las cuatro competencias que nosotros proponíamos las dos que según su apreciación más habían trabajado. La competencia que menos han ejercitado es la referente a la búsqueda de información. Esto parece estar en sintonía con la valoración que han hecho del material suministrado donde pueden haber encontrado solución a los problemas que se les planteaban. En cuanto a las

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

otras tres no se puede apreciar que una de ellas destaque claramente, siendo el trabajo en grupo la más valorada (Tabla nº 4).

De las competencias señaladas señala las dos que más se han trabajado	
Capacidad de resolver problemas	56%
Capacidad de búsqueda de información:	33%
Capacidad de trabajo en grupo:	60%
Capacidad de aprendizaje autónomo:	48%

Tabla nº 4: Ítem nº 13

7. La respuesta al ítem nº 11 muestra una aparente contradicción: aún cuando se ha puesto de manifiesto en el ítem nº 2 la valoración positiva del alumnado referente a la interrelación de conceptos entre las dos asignaturas del proyecto, éste no considera apropiada la ampliación de la metodología a otras materias. Únicamente un 12% de los encuestados han contestado a la sugerencia que se les proponía de ampliación de estos métodos a otras asignaturas de primer curso. La propuesta mayoritaria de agrupación ha sido “Física y Cálculo”. No obstante debido al escaso nº de respuestas no se pueden establecer conclusiones claras.

¿Ampliarías a otras asignaturas la metodología seguida de interrelacionar conceptos de dos materias distintas del mismo curso?	
Sí	No
29%	71%

Tabla nº 5: Ítem nº 11

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

d) 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 del temario común representa aproximadamente el 90% 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 establecer actividades desde distintas áreas de conocimiento para desarrollar conceptos y contenidos de asignaturas diferentes de forma que el alumno desarrolle competencias transversales.
4. El desarrollo de actividades interdisciplinares es interesante aunque requiere un esfuerzo adicional por parte del profesorado de diferentes áreas en cuanto a coordinación.
5. El alumnado se ha mostrado receptivo a la realización de las tareas propuestas aunque su peso en la calificación final no fue elevada. No obstante se ha observado que es necesario una mayor información al alumnado para que se involucre más activamente y apropiadamente en todo el proceso.
6. Una de las dificultades mayores ha sido encajar el período de realización de esta propuesta debido a que las programaciones de ambas asignaturas tienen diferentes cadencias. De la experiencia adquirida en este curso consideramos que la propuesta

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

inicial necesita una revisión para una mejor adaptación a los ritmos que marcan las programaciones de ambas asignaturas.

7. Elaboración de un material amplio de interés para el alumnado no solo de nuestras titulaciones.
8. Las actividades compartidas han servido para que los docentes implicados perciban otras formas de abordar y plantear cuestiones en sus asignaturas. Se han propuesto problemas desde un enfoque diferente a los habituales planteamientos de las asignaturas.
9. En general el equipo de trabajo considera que ha sido positiva la valoración realizada por el alumnado sobre la metodología interdisciplinar implantada aunque manifiesten que no les haya servido para aumentar su interés por cada una de las asignaturas. Lo que parece desprenderse de los resultados es que ha sido útil para entender que conceptos que hasta ahora consideraban aislados, pertenecen a un tronco común de conocimientos.
10. A pesar de las dificultades iniciales derivadas por una parte de la coordinación del equipo y de la planificación de actividades, y por otra de la reticencia del alumnado a experimentar con una metodología diferente a lo que normalmente estaba acostumbrado, los miembros de este grupo de trabajo estamos satisfechos con los resultados y tenemos la intención de continuar con la actividad en cursos posteriores.

Agradecemos al profesorado que ajeno al equipo ha participado en implementar esta propuesta en sus grupos y que sin su colaboración no hubiera sido posible valorar la experiencia de una forma global.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 EEES, pp. 21-24.
- EGUIA I. [ET AL.], (2011): Geometría Analítica y Descriptiva. Conceptos Teóricos, Los autores, Bilbao.
- EGUIA I. [ET AL.], (2011): Geometría Analítica y Descriptiva. Problemas, Los autores, Bilbao.
- EGUIA, I.; ETXEBERRIA, P.; FERNANDES, M.H.; GARCÍA, M.J; GARRIDO, F. (2011): Propuesta de actividades interdisciplinarias para la adquisición de competencias en Geometría en primer curso de Grados en Ingeniería. *I Congreso Internacional de Innovación Docente. Cartagena*, pp. 376.
- GARCIA, M. J. y ETXEBERRIA, P. (2007): Sistemas de representación. Ejercicios resueltos paso a paso, ed. Universidad del País Vasco. Servicio Editorial/Euskal Herriko Unibertsitatea. Argitarapen Zerbitzua. Bilbao.
- 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 Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària , pp. 1050-1060.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI