

Coordinación de actividades entre las asignaturas de Álgebra Lineal y Geometría Lineal en el Grado de Matemáticas para optimizar el aprendizaje del alumno.

M^a Ángeles Moreno Frías , Ignacio García García, Giuseppe Vigliadoro.

*Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias

mariangeles.moreno@uca.es

RESUMEN: En este trabajo se presentan los trabajos realizados para efectuar una coordinación entre los conceptos y habilidades presentes en las asignaturas de Álgebra Lineal y Geometría Lineal en el Grado de Matemáticas.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, mejora, docente, Álgebra Lineal, Geometría Lineal.

INTRODUCCIÓN

Las asignaturas de Álgebra Lineal y Geometría Lineal pertenecen a la materia de Álgebra Lineal y Geometría, dentro del módulo Álgebra Lineal, Geometría y Topología, correspondiente al Grado de Matemáticas que se imparte en la Facultad de Ciencias desde el curso 2009-10. Esta materia consta de 12 créditos de carácter obligatorio se imparte en el Primer y Segundo Cuatrimestre del Primer Curso.

En la Memoria de Grado aparecen las competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante debe de adquirir en dicha materia. Sin embargo, la experiencia nos demuestra que algunas de estas competencias y resultados no resultan fácil de alcanzar por nuestros estudiantes. En concreto, hemos podido constatar que:

-Los alumnos presentan dificultades en la resolución de situaciones prácticas de Geometría Lineal y su relación con el Álgebra Lineal.

-Existen dificultades en Geometría Lineal para establecer la correcta interrelación entre los conocimientos adquiridos y necesarios para la resolución de nuevas situaciones geométricas.

-Los alumnos que interpretan objetos geométricos en R^2 y R^3 no tienen grandes dificultades en resolver y justificar los problemas planteados tanto en Álgebra Lineal como en Geometría Lineal.

Así surgió la necesidad de efectuar una coordinación entre conceptos y habilidades presentados en las asignaturas de Álgebra Lineal y Geometría Lineal, ya que, consideramos que en la formación básica de un estudiante del Grado en Matemáticas estos conceptos son fundamentales, permiten el desarrollo de habilidades de razonamiento formal y son útiles para la correcta resolución de situaciones prácticas.

Por ello, el objetivo de este proyecto ha sido investigar las dificultades más frecuentes que encuentran los alumnos al resolver situaciones prácticas de la Geometría Lineal utilizando para ello las herramientas del Álgebra Lineal. Así hemos fomentado la programación de actividades docentes en el aula para mejorar el aprendizaje de nuestros alumnos y nuestra actividad docente. También hemos querido favorecer la interacción entre profesores y alumnos en este contexto y obtener resultados en el transcurso de esta experiencia.

En este proyecto han participado los siguientes profesores del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Cádiz:

Ignacio García García, M^a Ángeles Moreno Frías (responsable del proyecto) y Giuseppe Vigliadoro. Estos profesores han impartido las asignaturas de Geometría Lineal (Primer Cuatrimestre) y Álgebra Lineal (Segundo Cuatrimestre).

El contenido de este trabajo está dividido en los siguientes apartados: en primer lugar hemos planteado los objetivos del Proyecto, situando las competencias del mismo en el segundo apartado. En el tercer apartado hemos expuesto la metodología utilizada, seguida del cuarto apartado donde hemos realizado una descripción de los trabajos presentados por nuestros alumnos. Hemos añadido un apartado de Conclusiones, que consideramos bastante importante, ya que aquí nos planteamos los aciertos y desaciertos que hemos tenido a lo largo del desarrollo del Proyecto. Terminamos el trabajo mostrando la bibliografía que hemos recomendado a nuestros alumnos. Básicamente se trata de la bibliografía recomendada en la asignatura y, para terminar, mostramos nuestro agradecimiento a la unidad implicada.

OBJETIVOS

En esta sección presentaremos los objetivos que hemos pretendido alcanzar en este Proyecto. Éstos son:

-Identificar R^2 y R^3 como ámbitos naturales en la Geometría Lineal.

-Recordar y profundizar en las propiedades de las figuras elementales de primer y segundo grado: rectas y planos.

-Modelar problemas geométricos sencillos y ver su relación con los sistemas de ecuaciones lineales.

-Reconocer la utilidad de las matrices para resolver sistemas de ecuaciones lineales y problemas geométricos.

-Reconocer la necesidad de las formas bilineales para efectuar medidas de ángulos y longitudes.

-Conocer y saber aplicar los procedimientos de diagonalización en el estudio de cónicas y cuádricas.

COMPETENCIAS

En este proyecto se han adquirido las siguientes competencias:

Competencias Generales:

-Poseer y comprender los conocimientos básicos y matemáticos de la materia que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado de Matemáticas.

-Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la materia Álgebra Lineal y Geometría, y ámbitos en que se aplican directamente.

-Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del módulo Álgebra Lineal y Geometría y ámbitos en que se aplican directamente.

-Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita y oral, a un público tanto especializado como no especializado.

-Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias específicas:

-Comprender y utilizar el lenguaje matemático.

-Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas del Álgebra Lineal.

-Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

-Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

-Utilizar aplicaciones informáticas de cálculo simbólico para resolver problemas.

Competencias transversales:

-Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

-Saber gestionar el tiempo de trabajo.

-Comprobar o refutar razonadamente los argumentos de otras personas.

METODOLOGÍA

La Metodología que se ha seguido en este proyecto ha sido la siguiente:

-Se han formado grupos de trabajo con los alumnos que han cursado ambas asignaturas.

- A cada grupo se le ha propuesto un trabajo a desarrollar donde tenga que poner de manifiesto la relación entre los conocimientos de Álgebra Lineal vistos en el Segundo Cuatrimestre con los conceptos de Geometría Lineal aprendidos en el Primer Cuatrimestre.

-Cada grupo ha tenido que realizar una exposición de este trabajo en clase, donde han tenido que participar todos los miembros del grupo y responder a las preguntas planteadas tanto por el profesor como por los compañeros de clase.

-Los profesores participantes del proyecto han analizado los trabajos desarrollados y presentados.

TRABAJOS REALIZADOS

1. Utilidad de las matrices y determinantes para la resolución de un sistema de ecuaciones lineales por Cramer.

En este trabajo se partió de un problema concreto planteado en Geometría Lineal y se van analizando todas las propiedades de matrices y determinantes que son necesarias para resolver el sistema de ecuaciones lineales solución del problema planteado.

2. Diagonalización. Aplicaciones.

En este trabajo, los alumnos han realizado una introducción a la diagonalización de matrices. Después se han centrado en la diagonalización de matrices simétricas reales, y han visto una aplicación, utilizando el programa de cálculo simbólico MATHEMATICA, a la clasificación de cónicas y cuádricas.

3. Transformaciones a través de aplicaciones.

Los alumnos han ido estudiando distintas transformaciones que se pueden realizar a un vector en el espacio. Esto es: Rotación, proyección sobre los ejes, reflexión sobre los ejes y homotecias.

4. Subespacios vectoriales.

Los alumnos han estudiado el concepto de subespacio vectorial y han ido haciendo un recorrido en cómo se ha utilizado este concepto en Geometría Lineal.

CONCLUSIONES

La realización de este proyecto, consideramos, que ha sido bastante satisfactorio, tanto para nosotros como para nuestros alumnos. Han existido dificultades para hacerlo: número de alumnos, distribución de las aulas, tiempo de ejecución. Hay que recordar que se trata de un Proyecto realizado con alumnos de Primer Curso del Grado de Matemáticas. Con esto queremos decir que son alumnos que no han tenido mucha práctica en este tipo de trabajos. Pero de todos modos, ha sido una experiencia que nos ha permitido obtener uno de los objetivos principales: mejorar el aprendizaje de nuestros alumnos y nuestra forma de enseñar.

REFERENCIAS

1. De Diego B., Gordillo, E., Valeiras, G. Problemas de Álgebra Lineal. Ed. Deimos.
2. De Burgos, J., Álgebra Lineal. Ed. Mac Graw Hill.
3. Merino, L., Santos E. Álgebra Lineal con métodos elementales. Ed. Thomson.
4. Moreno M.A., Pérez A., Álgebra Lineal. Servicio Copistería UCA.
5. Rojo, J., Álgebra Lineal. Ed. Mac Graw Hill.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a la Unidad de Innovación Docente, de la Universidad de Cádiz, la ayuda facilitada para desarrollar este Proyecto.