

”TRANSFORMACIONES DE SEMEJANZA: Un enfoque informático de su docencia”

Casado Fuente, M^a Luisa¹. Castejón Solanas, Ángeles². Domingo Preciado, Ana³. Sebastián Lorente, Luis⁴.

*¹Profesora Titular de E. Universitaria
e-mail: l-casado@nivel.euitto.upm.es*

*²Profesora Titular de E. Universitaria
e-mail: castejon@nivel.euitto.upm.es*

*³Profesora Titular de E. Universitaria
e-mail: an_dom@nivel.euitto.upm.es*

*⁴Profesor Titular de E. Universitaria
e-mail: lu_seb@nivel.euitto.upm.es*

Resumen: En el presente artículo se presenta un caso práctico de método de enseñanza de un tema especialmente relevante del programa de Matemáticas de la E.U.I.T, TOPOGRAFIA utilizando un paquete informático. Se argumentan las razones de la utilización de paquetes informáticos para Matemáticas. Se describen los ámbitos de aplicación del problema y a continuación se exponen con detalle las prácticas diseñadas y programadas para que se realicen durante los dos cursos y en las dos asignaturas de Matemáticas en que se imparte dicho tema.

1. - INTRODUCCIÓN

Es lugar común que los avances en la investigación de las distintas disciplinas de la Ciencia no solo depende del genio creador de nuestros científicos más relevantes; aquéllos también están íntimamente relacionados con la capacidad de difusión y asimilación de los conocimientos previos, y cuando decimos conocimientos previos no podemos referirnos en exclusiva a los de una disciplina en particular, sino a la base interdisciplinar que sustenta todo paso adelante en nuestro universo científico.

En ausencia de métodos eficientes de transmisión y aprendizaje, los conocimientos quedan reservados a una reducida élite o incluso pueden llegar a perderse y se han de recrear. Esto ha llevado a que la *Didáctica* ocupe, cada vez con más intensidad, un papel destacado en las ciencias.

Por otro lado los espectaculares avances tecnológicos de los últimos años, en el campo de la *Informática* y su aplicación a las telecomunicaciones, proporcionan en este momento, y proyectan para el futuro, un campo de posibilidades tan abierto para la docencia, que hacen presagiar cambios revolucionarios también en la metodología de las diversas Ciencias.

En este sentido, la *Unidad Docente de Matemáticas de la E.U.I.T. Topográfica* en su esfuerzo por adaptar las enseñanzas que imparte a los cambios científicos y sociales, tomó la decisión hace ya seis años, de incorporar a la docencia de las asignaturas a su cargo un programa de cálculo simbólico. Las limitaciones del equipo informático disponible, en ese momento, así como la existencia y relaciones con un grupo de trabajo a escala internacional, nos inclinaron por DERIVE, aunque consideremos circunstancial esta elección porque lo que resulta verdaderamente relevante es el hecho de iniciar a los alumnos en el trabajo con programas o paquetes informáticos de Matemáticas.

Podemos resumir los resultados de esta experiencia diciendo que el trabajo en Matemáticas con paquetes informáticos apunta nuevas e interesantes líneas didácticas que ayudan en la profundización en los conceptos teóricos, experimentación de casos prácticos e interpretación de resultados. Y en consecuencia, más tarde o más temprano y en mayor o menor grado, suponen una revitalización y puesta al día del programa de la asignatura.

2. - CONTEXTO.

Por tratarse de formar Ingenieros Técnicos en Topografía, uno de los objetivos generales para las asignaturas de nuestra disciplina es la comprensión del modelo matemático del espacio afín. Este objetivo entraña naturalmente diversas dificultades que podemos dividir en dos niveles:

- ◆ El primero determinado por el alto grado de abstracción y rigor formal de los temas de Álgebra Lineal y Geometría Elemental (1º Curso).
- ◆ El segundo por los condicionamientos de tipo operativo que imponen los Ajustes de Observaciones (2º Curso) en la resolución de casos prácticos. El alumno debe comprender, desde el principio, la necesidad de la aplicación de una serie de algoritmos de ajuste que le permitan extraer resultados y conclusiones óptimas a partir de un conjunto de observaciones redundantes sean del tipo que sean: topográficas (ángulos y distancias), fotogramétricas (fotocoordenadas o coordenadas modelo), geodésicas, etc.

Como estrategia metodológica, para ayudarles a superar las dificultades, se proponen a los alumnos una serie de prácticas, dirigidas, que le sirvan para aclarar conceptos, facilitarles los cálculos (muchas veces engorrosos) en la resolución de casos prácticos, ayudarles en la comprensión del modelo, por una parte, y por otro, mostrarles como estudiar las aplicaciones prácticas de los algoritmos estudiados en las diferentes facetas profesionales del topógrafo.

El concreto, el tema *Transformaciones de semejanza* es especialmente relevante pues es parte sustancial del bagaje teórico que nuestros ingenieros deben poseer para afrontar la mayoría de los problemas que se plantean en la Topografía, Fotogrametría, Cartografía y Geodesia. Por ejemplo:

En Fotogrametría se aplican, entre otras, en las siguientes situaciones:

1. La corrección de las fotocoordenadas, medidas en un comparador, para ajustarlas al sistema determinado por las marcas fiduciales.
2. El traslado, a un sistema terrestre, de un sólo modelo estereoscópico, formado analógicamente o analíticamente. Así como la concatenación o unión de dos modelos estereoscópicos contiguos para formar una banda continua, expresando todos los puntos en el sistema tridimensional del primer modelo.
3. Como primer paso del ajuste de una banda así formada, en el campo de la aerotriangulación, a un sistema terrestre, poniendo de manifiesto, una vez hecha la transformación, las discrepancias en x, y, z en los puntos de control, lo que dará lugar al ajuste propiamente dicho.

En Topografía, en el caso de dos levantamientos topográficos referidos a dos sistemas de referencia distintos, cuando se desea expresar las coordenadas en uno solo.

En Geodesia, en cualquier tipo de cambio de elipsoide de referencia.

Por estas razones hemos tomado como objeto de nuestro estudio.

3. - DESARROLLO.

La organización de las prácticas se realiza con tres tipos de objetivos que asociamos con distintos niveles de dificultad en el aprendizaje.

El primer tipo de objetivos es el ***instrumental***. Se trata de adquirir entrenamiento en los cálculos.

El segundo tipo es el de ***comprensión y aplicación de conceptos***.

El tercer tipo es el de ***relacionar los diferentes conceptos***, con el fin de ayudar a los alumnos a comprender las estructuras explicadas.

La ***primera práctica*** consiste en clasificar transformaciones geométricas, en el plano y el espacio tridimensional euclídeos, dada su ecuación matricial en la forma $X' = NX$, y calcular sus elementos característicos.

La ***segunda práctica*** propone hallar, la ecuación de transformaciones de semejanza, a partir de puntos homólogos exactos.

La ***tercera práctica*** es una aplicación a la resolución de un caso práctico: plantea hallar los parámetros de una transformación de semejanza en el plano, a partir de puntos homólogos obtenidos por medida u observación, así como calcular los transformados de un conjunto de puntos. Para obtener la solución, dado que existe redundancia, deben hacer un ajuste por mínimos cuadrados, y así aplicar a un caso práctico los algoritmos teóricos de ajuste aprendidos en los temas anteriores.

Las dos primeras prácticas corresponden a la asignatura Matemáticas I de 1º curso y la tercera a la de Ajuste de Observaciones de 2º.