

## EL EEES: LA OPORTUNIDAD PARA UNA PROFUNDA RENOVACIÓN DE TITULACIONES Y ASIGNATURAS

Ángeles CASTEJÓN<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Ester GONZÁLEZ<sup>2</sup>, M<sup>a</sup> Luisa CASADO<sup>3</sup>, Luis SEBASTIÁN<sup>4</sup>, Manuel BARRERO<sup>5</sup>, M<sup>a</sup> del Carmen MORILLO<sup>6</sup>, José FÁBREGA<sup>7</sup>, Rosa CHUECA<sup>8</sup>

ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía<sup>1,3,4,5,6,7,8</sup>, Departamento de Geografía<sup>2</sup>  
Universidad Politécnica de Madrid<sup>1,3,4,5,6,7,8</sup>, Universidad Nacional de la Patagonia<sup>2</sup>

### Resumen

*La adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) está consiguiendo en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) un debate de intensidad creciente, sobre sus métodos docentes y su estructura organizativa. Lo que comenzó con discusiones centradas en la duración de las titulaciones, bajo el condicionamiento de las competencias profesionales, y la transformación a créditos ECTS, ha derivado en la elaboración de auténticos planes estratégicos para la renovación/creación de Modelos Educativos, Titulaciones, Planes de Estudio, Metodologías Docentes y de Evaluación que incluyan diferentes espacios para el aprendizaje. Desde 2005 la UPM realiza anualmente convocatorias de Innovación Educativa y en 2006 aprobó la normativa para la creación de Grupos de Innovación Educativa (GIE). Aprovechando estas oportunidades, en la ETSITGC se ha creado el GIE INNGEO, cuyos miembros hemos desarrollado desde 2005, hasta la fecha 10 (+1) proyectos propios de I.E. y hemos participado activamente en 5 proyectos más dentro la UPM o en colaboración con Universidades Iberoamericanas. La experiencia que progresivamente vamos acumulando nos permite avanzar en el planteamiento de estrategias, en el ámbito metodológico, atención tutorial y uso de TIC que creemos mejorarán la eficiencia y calidad de nuestras asignaturas y servirá a nuestras futuras Titulaciones.*

**Palabras Clave:** *Innovación, convergencia, competencias, formación continuada, metodología, evaluación, TIC.*

### 1. Introducción

La renovación educativa que se plantea con la puesta en marcha del EEES [1] tiene como base el cambio de paradigma del proceso enseñanza-aprendizaje [2].

En España, en general, los centros tienen un modelo de enseñanza que prima la adquisición de los conocimientos teóricos y la realización de prácticas de tipo básico y generalistas, con metodologías docentes construidas sobre la clase magistral y exámenes. Este modelo produce, en general, egresados de tipo generalista que necesitan una adaptación adicional, en muchos casos intensa, en sus primeros contactos profesionales.

Este modelo también prima el éxito de un tipo de estudiante con un perfil de aprendizaje más inclinado al binomio teórico-reflexivo. La estructura de los planes de estudio de las titulaciones, con un intenso horario lectivo, entre 25 y 30 horas semanales, con preponderancia de las clases con contenidos teóricos donde el protagonista es el profesor, y de una evaluación de tipo clásico (con mayor incidencia en cuestiones teóricas y prácticas de tipo general) basada en exámenes parciales y finales concentrados en los meses de febrero y junio, tienden a favorecer la pasividad del alumno durante períodos largos, y no resultan demasiado eficaces para estimular, en general, su creatividad ni el trabajo en equipo (características ambas esenciales en el ámbito profesional).

Por otro lado, la llegada plena de promociones LOGSE a la universidad está agudizando los aspectos negativos del modelo. Los alumnos del antiguo bachillerato BUP accedían a los estudios universitarios con una buena base en materias básicas y un adecuado desarrollo en el aspecto lógico-formal pero, en la actualidad, una parte cada vez más significativa del alumnado llega a las universidades politécnicas con conocimientos teórico-prácticos y destrezas insuficientes en

materias básicas como matemáticas y física y, lo que es aún peor, su preparación lingüística y gramatical es cada vez más deficiente, lo que le hace más dependiente del profesor (y de las academias de toda la vida) pues la comprensión de los textos científicos se convierte muchas veces en una ardua tarea.

En los últimos 10 años la duración media de las titulaciones se ha incrementado rápidamente (un 50% en muchas de ellas) y parece apreciarse en una buena parte del alumnado una menor madurez intelectual en los primeros cursos (en comparación con la década anterior), lo que es compatible con la observaciones anteriores.

En este contexto, la propuesta del EEES de cambio metodológico con objeto de centrar la enseñanza en el aprendizaje del alumno y primar la adquisición de competencias, debería conducir, en cada universidad, a una profunda reorganización y replanteamiento de las titulaciones que quiere impartir y, en consecuencia, una amplia revisión de diversos aspectos de las estructuras y organización universitarias. Estamos, por tanto, ante una difícil y compleja tarea.

Todo este proceso también debería llevar a una reflexión sobre las debilidades de una Enseñanza Secundaria que no está proporcionando una formación adecuada a nuestros posibles universitarios, al menos en materias y destrezas básicas, y que, al igual que la universidad, tiene la responsabilidad de adecuar sus estructuras docentes y las enseñanzas que le corresponden a las necesidades actuales de nuestra sociedad y a las previsiones futuras.

La Universidad Politécnica de Madrid, en su estrategia de adaptación al EEES, formalizó en 2006 la primera convocatoria para la creación y reconocimiento de Grupos de Innovación Educativa (GIE) cuyo principal objetivo es trabajar en algunas líneas de Innovación Educativa prioritarias para la Universidad. Por otro lado, la UPM, como institución, ha valorado que la mera incorporación de las metodologías docentes, por sí sola, no es suficiente para lograr una adaptación de calidad al EEES y ha puesto en marcha un grupo de trabajo que debe proponer en 2009 un nuevo modelo educativo capaz de compaginar lo bueno que posee, por su historia, prestigio y calidad reconocidos, con una renovación de planes de estudio, métodos docentes, espacios para la enseñanza, relaciones exteriores, colaboración con otras universidades, etc.

Es decir, se estudia un modelo que proporcione a sus centros una clara orientación sobre su estructura organizativa, objetivos y valores, que les distinga de otras universidades y que les capacite para afrontar y superar los retos que actualmente se presentan a las enseñanzas técnicas de ámbito universitario, desde un enfoque donde prime la adquisición de competencias en un entorno de calidad, eficiencia y creatividad.

Los autores de esta comunicación, miembros del GIE INNGEO de la UPM, apoyamos totalmente esta iniciativa y, como profesores de la ETS de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía (ETSITGC) de la UPM, compartimos la necesidad de trabajar en equipo para una renovación de nuestras asignaturas y, a partir de los resultados de nuestro esfuerzo, ofrecer nuestro trabajo a la universidad como colaboración en la adaptación de nuestras titulaciones.

En este sentido, varios miembros de INNGEO forman parte de la Comisión responsable de la elaboración de los nuevos planes de estudio de las titulaciones de nuestro centro que sustituirán a las actualmente vigentes, y del grupo de trabajo encargado de diseñar la propuesta de modelo educativo para la UPM.

Esta comunicación presenta un resumen de los trabajos de INNGEO así como unas reflexiones sobre el proceso de adaptación al EEES.

## **2. Proyectos de Innovación Educativa del grupo INNGEO**

El grupo INNGEO es un GIE consolidado. Constituido en la primera convocatoria que realizó la UPM, su trabajo se dirige, básicamente, hacia dos líneas estratégicas:

1. Desarrollo de nuevas Metodologías de Aprendizaje/Evaluación.
2. Atención al estudiante

Sin embargo, hay que apuntar que el estudio y aplicación de nuevas metodologías nos implica con cierta intensidad en una tercera línea

### 3. Incorporación de Nuevas Tecnologías a la formación presencial.

➤ Con relación a las actuaciones del grupo en el desarrollo de Nuevas Metodologías de Aprendizaje/Evaluación, los miembros de INNGEO hemos partido de un principio de acuerdo que podemos resumir en el siguiente párrafo:

*Para centrar la enseñanza en el aprendizaje del alumno hemos de obtener del alumno un estudio continuado, lo que lleva a planificar una recompensa (evaluación) continuada, y si el alumno debe adquirir diferentes habilidades y competencias, tanto específicas como generales, la planificación de las actividades docentes debe contemplar una adecuada diversidad de trabajos que las desarrollen.*

Esto nos obliga, en las asignaturas de nuestra responsabilidad, a una programación de contenidos y prácticas que exige métodos basados en diversas modalidades docentes y a un sistema de evaluación continua. La adecuación de la atención tutorial a este nuevo diseño metodológico nos deriva a organizar un sistema más individualizado, así como a fortalecer todo el diseño con plataformas educativas virtuales (LMS).

➤ Respecto a la línea de Atención al estudiante, el grupo INNGEO se ha plantado el objetivo de diseñar un Plan Integral de Atención al Estudiante que contemple aquellos problemas o asuntos de interés que no se pueden abordar desde el ámbito exclusivo de las asignaturas, sino que precisan un enfoque global de Centro, como es la acogida de alumnos nuevos, preparación en el último curso para la salida al mundo del trabajo, problemas personales del alumnado derivados de estrés, compatibilización con el trabajo, bloqueos en ciertas asignaturas, etc. También creemos necesario trabajar en la recogida de información y estudio subsiguiente sobre aquellas cuestiones que sean de interés para mejorar la calidad de nuestras enseñanzas.

## 2.1 Línea 1: Desarrollo de nuevas Metodologías de Aprendizaje/Evaluación

Dentro de esta línea (con incursiones en la línea 3) se nos han aprobado, desde el año 2005 hasta ahora 8 Proyectos de Innovación Educativa (PIE) coordinados por profesores de INNGEO y un Proyecto de curso completo coordinado por la Jefe de Estudios de la Escuela y que cuenta con la participación y asesoramiento de miembros de INNGEO:

1. Proyecto de Innovación para Matemáticas I en el marco del EEES (curso 2005-06)
2. Segundo Proyecto de Innovación Educativa para Matemáticas I (curso 2006-07)
3. Evaluación continuada en Matemáticas II (curso 2006-07)
4. Adaptación curricular y diseño de la acción tutorial en Matemáticas II (curso 2007-08)
5. Curso 0 (de matemáticas) b-learning (curso 2007-08)
6. Topografía I hacia el 2010 (curso 2007-08)
7. Proyecto de curso completo (curso 2007-08)
8. Diseño y elaboración de la asignatura Matemáticas I e-learning (para el curso 2008-09)
9. Diseño y elaboración de trabajos interdisciplinares (para el curso 2008-09)

### 2.1.1 Planteamiento y objetivos

En los proyectos que afectan a las asignaturas de Matemáticas están implicados todos los miembros de la Unidad Docente (UD) de Matemáticas, todos ellos miembros de INNGEO. Como primer objetivo general se adoptó el estudio de la adaptación al EEES de las actuales asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II de la Titulación de Ingeniero Técnico en Topografía.

Se acordó una estrategia de “cambio tranquilo”, con idénticos planteamientos metodológicos para ambas y realizado, simultáneamente, de manera coherente y coordinada en todos los grupos de dichas asignaturas. Se tomó como punto de partida los cambios que, paulatinamente, se habían ido introduciendo con anterioridad a 2005 (incorporación de programas de cálculo simbólico y software estadístico como ayuda al proceso de enseñanza/aprendizaje, creación de las páginas web de la Unidad Docente y de las asignaturas, incorporación de Aulaweb como plataforma educativa virtual, incorporación de la modalidad de trabajos individuales)

La decisión de adoptar una estrategia para la disciplina de manera global, y no por asignatura, obedece no sólo al carácter troncal de la materia, sino también al hecho de que las actuales

asignaturas (anuales) desaparecerán como tales en el próximo plan de estudios dando lugar a otras (cuatrimestrales), pero el contenido global de la materia será sustancialmente similar. Por lo tanto, resulta más interesante y útil definir las metodologías de aprendizaje, sistema de evaluación y la orientación tutorial enfocadas al todo que a la parte. Para cada curso (primero o segundo) se adecúa su aplicación según el distinto grado de maduración lógico-formal que presenta el alumnado.

La estrategia acordada constaba de tres etapas: ensayo, implantación y consolidación.

1. Etapa de ensayo: curso 2005-06 y 1 PIE “Proyecto de Innovación para Matemáticas I en el marco del EEES”.

Objetivo general: estudiar la respuesta del alumnado a la introducción de ciertos cambios en metodologías docentes y sistemas de evaluación en la dirección marcada por el EEES. Las acciones concretas son:

- ▶ Se diseña una página web para la asignatura y se combina su uso con el de la Plataforma educativa Aulaweb.

- ▶ Se elabora la guía de la asignatura [3], se distribuye en papel y se implementa en formato digital en Aulaweb.

- ▶ Se introducen, con carácter voluntario, las modalidades docentes de trabajo individual evaluable (a realizar fuera del aula) y trabajo en equipo cooperativo (1 por cuatrimestre).

- ▶ Se hace una tímida aproximación a una evaluación continua que valora, además de conocimientos, distintos tipos de competencias generales y específicas y habilidades. Este sistema de evaluación consta de tres partes: valoración de trabajos individuales sobre objetivos teórico-prácticos del temario (10%), trabajo en grupo cooperativo (3 alumnos/grupo) con búsqueda de información, redacción, conclusiones, presentación oral con ayuda de un PowerPoint (10%), examen test (20%) examen de ejercicios (60%). El mismo esquema en ambos cuatrimestres.

- ▶ Se introducen dos cambios en la atención tutorial: a) se ofrece al alumno la posibilidad de asistir tutorías con cualquier profesor de la UD y b) se realizan tutorías de grupos.

2. Etapa de implantación: curso 2006-07. Dos Proyectos, “Segundo P.I.E. para Matemáticas I” y “Evaluación continuada en Matemáticas II”

Objetivo general: implantar cambios metodológicos que centran el aprendizaje en el trabajo del alumno. Las acciones concretas son:

- ▶ Se diseña la página web para Matemáticas II y se actualiza la ya existente para Matemáticas I. Con estas páginas se ordenan para su uso todo el material didáctico de la UD y una información permanente alumno-profesor.

- ▶ Se implementan 4 programas informáticos: TRES (de trigonometría esférica), TRIP (de trigonometría plana), TGP (transformaciones geométricas del plano euclídeo), TGE (transformaciones geométricas del espacio euclídeo).

- ▶ Con la experiencia del curso anterior se corrigen las debilidades observadas en el modelo del curso anterior y se elaboran las guías de las dos asignaturas que se implementan en formato digital y se colocan en Aulaweb y en las correspondientes páginas web.

- ▶ Para el desarrollo de competencias se acuerda utilizar las modalidades docentes [4] siguientes: clases teóricas, clase teórico-prácticas, clases prácticas, estudio individual, estudio en grupo y tutorías.

► Para una mayor efectividad se planifican: a) un aumento de las horas de prácticas, y la conversión en horas teórico-prácticas de la mayoría de las horas teóricas. b) utilización más intensa de las salas de ordenadores. c) elaboración de material didáctico y puesta a disposición del alumnado en Aulaweb, en las páginas web y en servidores del centro (solo Matemáticas II para disponer con más comodidad de dicho material en horas lectivas).

► Se diseñan los sistemas de evaluación continua de las dos asignaturas con ciertas diferencias debidas tanto a su número de créditos como al nivel de conocimientos con que acceden los alumnos.

a) Para Matemáticas I, se diseña un sistema de evaluación donde el 50% de la nota es por 2 trabajos individuales (10%), 3 pruebas (30%) y un trabajo en equipo con cierta pretensión multidisciplinar (10%) y el 50% restante por examen. Este esquema es igual para ambos cuatrimestres.

b) Para Matemáticas II, cuyo primer cuatrimestre corresponde a Estadística y el segundo a Cálculo en varias variables, se diseña un sistema de evaluación más complejo.

Para Estadística: asistencia activa a más del 70% de las clases (20%), pruebas escritas y trabajos individuales (60%), trabajo en grupo cooperativo (20%) [5].

Para Cálculo: 2 trabajos individuales (10%) pruebas escritas (35%), trabajo cooperativo (25%) y examen parcial (30%).

Los trabajos en Matemáticas II pretenden ser de carácter claramente multidisciplinar con presentación oral apoyada por un PowerPoint.

► El equipo de profesores elaboró una lista de trabajos en el caso de Matemáticas I y, en Matemáticas II fueron los propios alumnos los que seleccionaron los temas de sus trabajos.

► Se complementa el sistema de orientación tutorial con las características del curso anterior más la cumplimentación del cuestionario CHAEA [6] [7] de estilos de aprendizaje cuyos resultados se proporcionan al alumno en una tutoría individualizada.

### 3. Fase I de consolidación: curso 2007-08 y 3 PIE “Adaptación curricular y diseño de la acción tutorial en Matemáticas II”, “curso 0 b-learning” y “Topografía I hacia el 2010”.

► En este tercer año, en las asignaturas de Matemáticas hemos analizado la eficacia de cada modalidad docente en la adquisición de los diversos tipos de competencias, según el nivel del curso (primero o segundo) y las características de los alumnos, y hemos trabajado de manera especial en la adaptación curricular (seleccionar los contenidos idóneos) y en el estudio de espacios adecuados para las modalidades docentes utilizadas.

► Estos análisis tienen 2 enfoques: el primero hacia las asignaturas actuales (anuales), el segundo para el diseño de las asignaturas de la futura titulación (cuatrimestrales).

► Con el curso 0 b-learning queremos incorporar, con la ayuda de la plataforma educativa Moodle, una serie de actividades planificadas para reconducir los problemas derivados de una inadecuada preparación en matemáticas de muchos alumnos de nuevo ingreso.

► Por otro lado, los miembros de INNGEO que son profesores de la asignatura Topografía I, han desarrollado un proyecto de adaptación al EEES a la luz de la experiencia de los Proyectos de Matemáticas análogos.

► Para comodidad del alumno se ha elaborado un CD, a precio de coste (1€) con los archivos y documentos generados a lo largo de los tres últimos cursos.

4. Fase II de consolidación: curso 2008-09 y 2 PIE “Diseño y elaboración de la asignatura Matemáticas I e-learning” y “Diseño y elaboración de trabajos interdisciplinares”

► En esta fase pondremos el énfasis en la utilización de las plataformas virtuales de enseñanza en los dos proyectos: la transformación a e-learning de la asignatura Matemáticas I como apoyo a los alumnos repetidores cuando la actual titulación sea sustituida por la nueva, y el estudio del diseño de trabajos interdisciplinares evaluables como modalidad docente que estimule de forma atractiva y eficiente la adquisición de competencias y el trabajo en equipo.

► Por otro lado, analizaremos, de cara al nuevo Plan de Estudios, los resultados de las etapas anteriores, se acometerán la reducción o reestructuración del temario de contenidos y su ajuste con las metodologías de aprendizaje, evaluación y orientación tutorial.

► Por último, se propondrán a la dirección de la Escuela los cambios a realizar en las aulas para optimizar el estudio en grupo cooperativo en clase u otras necesidades materiales derivadas de la acomodación al EEES y la impartición, o celebración, de Conferencias o cursos que se consideren necesarias para tal fin.

En todas las etapas, en los proyectos se han recogido las opiniones de los alumnos mediante encuestas validadas por el método de los jueces.

### 2.1.2 Principales resultados

- Las páginas web son para las asignaturas un instrumento esencial de información y depósito de material didáctico y los alumnos las utilizan habitualmente junto con Aulaweb.

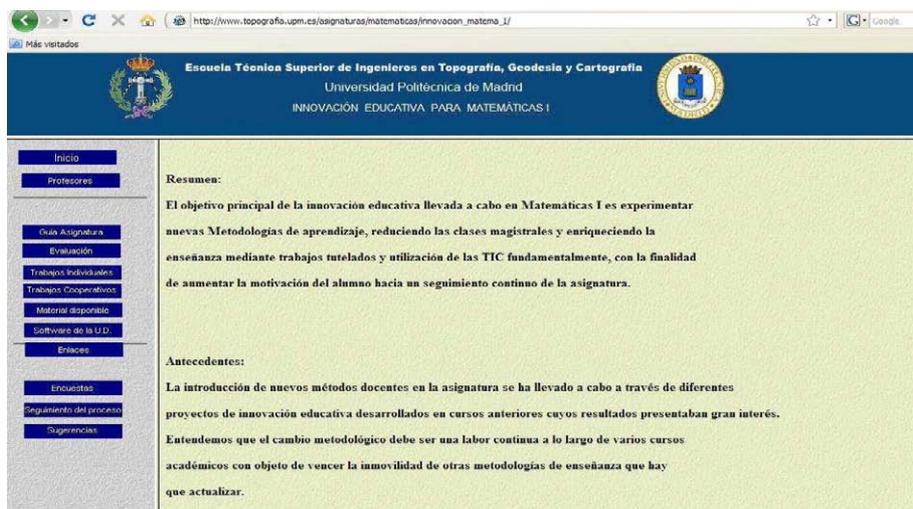


Fig. 1 Página web de Matemáticas I



Fig. 2 Página web de Matemáticas II

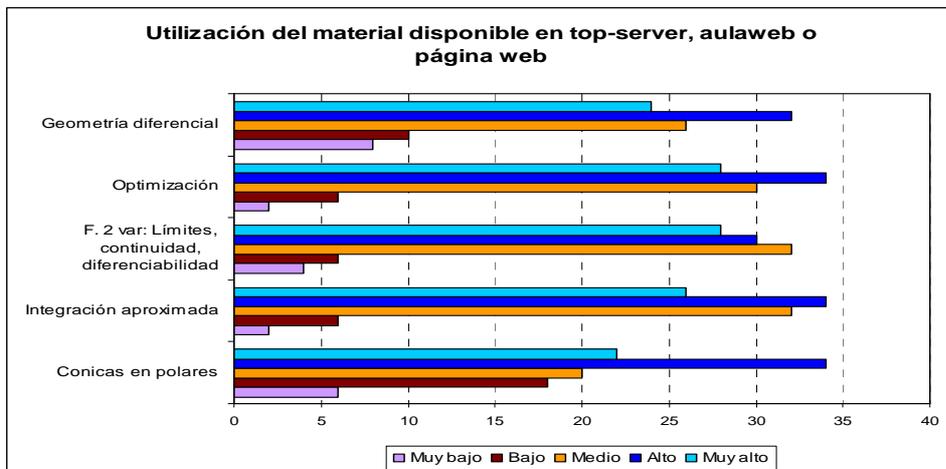


Fig. 3 Grado de utilización de las páginas web y Aulaweb en Matemáticas II

- Las guías de la asignatura en su formato digital están disponibles desde el principio de curso en las páginas web. La figura 3 muestra las primeras páginas de la Guía de Matemáticas II

Fig. 4 Algunas páginas de la Guía de Matemáticas II

- Los resultados académicos han mejorado con las medidas de innovación tomadas, más en Matemáticas I (21 créditos) que en Matemáticas II (9 créditos), pero no de forma espectacular.



Fig. 5 Evolución de las notas de Matemáticas I

Hemos bajado de manera clara el porcentaje de no presentados en Matemáticas I (primer curso) pero se ha estancado en un 45% aproximadamente. Hay 2 causas que parecen claras: la insuficiencia de destrezas y conocimientos matemáticos de los alumnos de nuevo ingreso y la contundente carga lectiva de las asignaturas de primer curso en conjunto. Sin embargo el porcentaje de aprobados entre los presentados es bastante razonable en una asignatura de esta dificultad  $\approx 66\%$ .

En Matemáticas II, desde el curso 2005-06, llevamos a cabo evaluación continuada y los resultados son, en nuestra opinión, bastante exitosos pues el porcentaje de aprobados entre los alumnos presentados se encuentra por encima del 90%. Este valor y el control de la asistencia nos indica que no parece razonable aceptar la dificultad y la metodología de la asignatura como causas de la variación brusca del número de no presentados (más de la mitad de ellos no han acudido al aula ni un solo día).

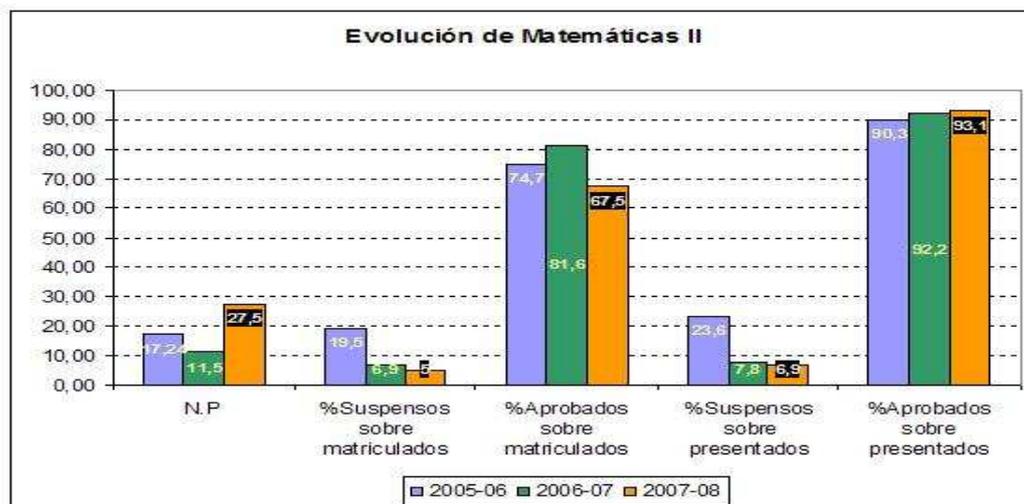


Fig. 6 Evolución de las notas de Matemáticas II

- El alumnado que asiste a clase es, en general, bastante favorable al cambio metodológico, tanto en primer curso como en segundo curso. En las encuestas que pasamos distinguimos por tema, lo que nos permite localizar los temas de mayor dificultad, el grado de adecuación de las modalidades empleadas y la habilidad del profesor en la metodología.

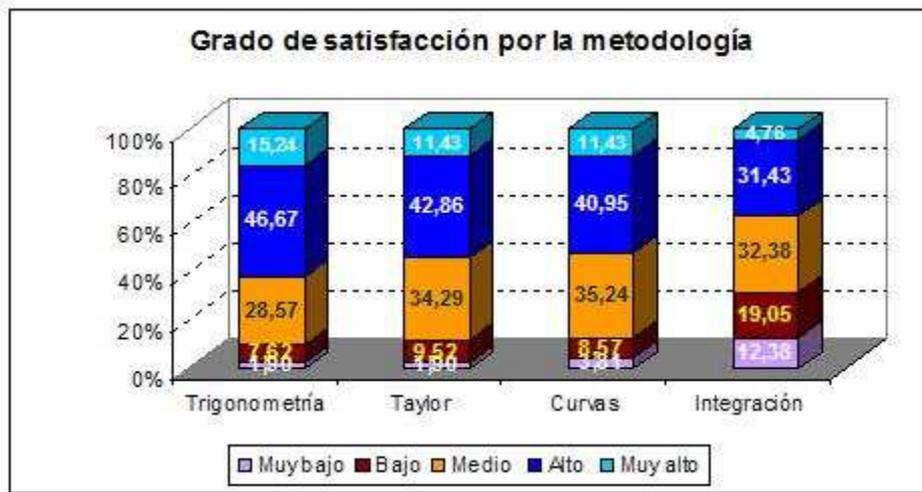


Fig.7 Satisfacción por la metodología en primer cuatrimestre de Matemáticas I (07-08).

En Matemáticas II, el alumno es más maduro intelectualmente y la evaluación de la asignatura busca medir más competencias de aplicación. Su respuesta también es positiva.

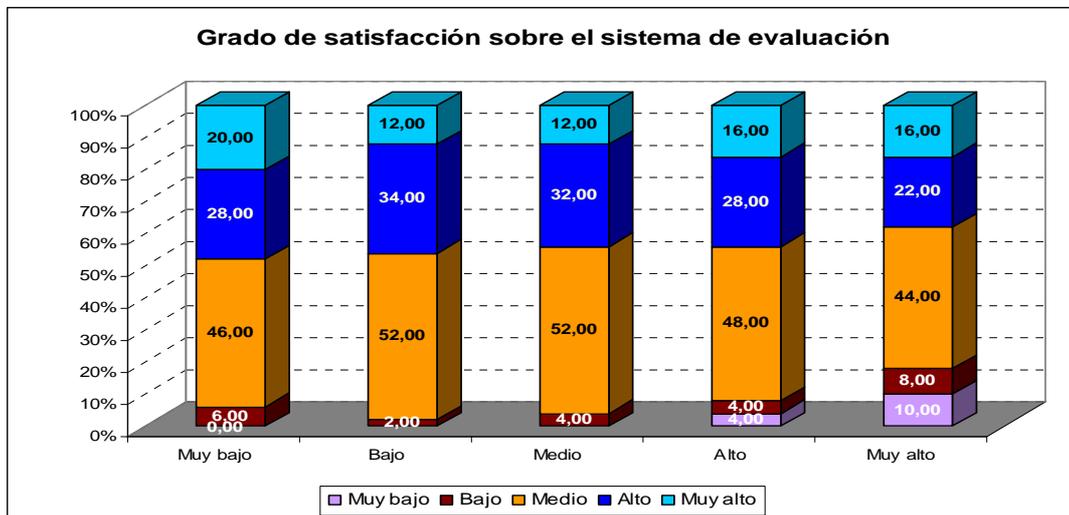


Fig. 8 Satisfacción con el sistema de evaluación Segundo Cuatrimestre 07-08

La opinión de estos alumnos de Matemáticas II respecto a su aprendizaje en las distintas modalidades docentes revela un cierto conservadurismo.

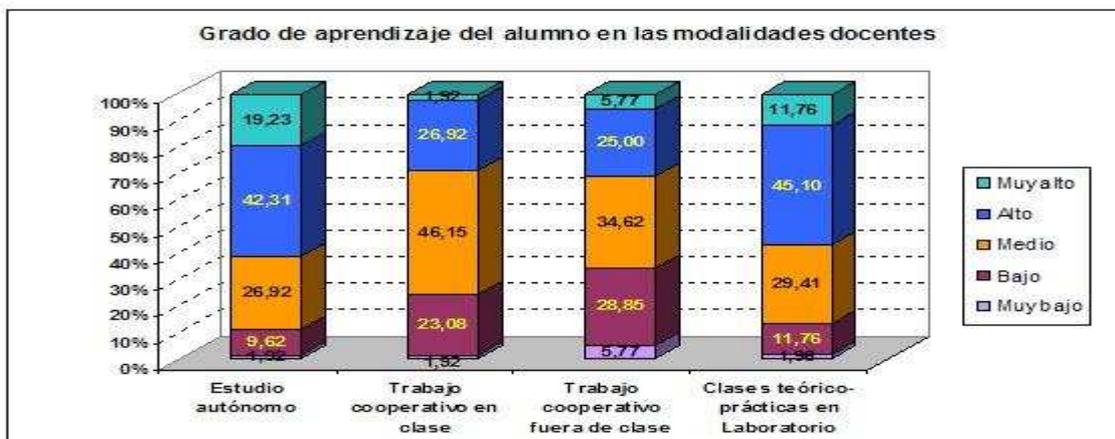


Fig. 9 Aprendizaje según modalidades 07-08

- La incorporación de Moodle como plataforma de enseñanza para el curso 0 b-learning supone diversificar las TIC de uso habitual, en nuestras asignaturas para impulsar el apoyo a la enseñanza no presencial .

Fig. 10 Pantalla del curso 0 en Moodle (07-08)

## 2.2 Línea 2: Atención al estudiante

Dentro de la línea de atención al estudiante, el grupo INNGEO se planteó como objetivos, por un lado, investigar las causas que inciden en que el tiempo medio real de obtención del título de Ingeniero Topógrafo (9) sea muy superior al previsto (4) y, por otro lado proponer, o en su caso poner en práctica, medidas de apoyo para su disminución. A este fin se han solicitado y aprobado dos PIE coordinados por profesores de INNGEO.

10. ACORTAT: Acciones, Organización y Trabajos en Autoevaluación de Tiempos (curso 2005-06)
11. ACORTAT2: Acciones, Organización y Trabajos en Autoevaluación de Tiempos, 2ª Parte (curso 2006-07)

### 2.2.1 Razones y metodología

Las razones que impulsaron el inicio de estas actividades han sido las debilidades detectadas en los Informes de Evaluación Interna y Evaluación Externa correspondientes a la titulación de Ingeniero Técnico en Topografía, realizados en el marco del Plan de Evaluación Institucional de Calidad 2005. Dichos informes calificaron de máxima importancia y urgencia abordar el estudio y superación de las causas que inciden en el largo período de aprendizaje de la Titulación mencionada. En este sentido, para los proyectos ACORTAT se acordó la siguiente metodología:

1. Elección de un grupo de alumnos de control.
2. Análisis de la estructuración de las asignaturas de Topografía I, Matemáticas I y II, Fotogrametría II, Cartografía III y Técnicas Avanzadas de Cartografía Digital.

3. Análisis general de las aptitudes y actitudes de los diferentes actores.
4. Diseño de un programa general de seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.
5. Planificación de un programa de reuniones por trinomios y generales para la puesta en común de debilidades y fortalezas del proceso y elección de criterios para su posterior evolución.
6. Estudio de nuevas metodologías docentes y realización de pruebas piloto para su aplicación.
7. Estudio de nuevas metodologías de evaluación y realización de pruebas piloto para su aplicación.

### *2.2.2 Principales resultados*

Los proyectos ACORTAT han sido proyectos de gran envergadura por la cantidad de variables a estudiar, por ello solo se exponen a continuación las principales conclusiones y acciones:

- i. La primera encuesta (ACORTAT) a pesar de no ser muy significativos, por no haberla cumplimentado un número suficiente de alumnos, sus primeros resultados invitan a seguir la línea marcada, por lo que se insiste en el tema durante el curso 2006-07 en ACORTAT2 haciendo hincapié en el estudio sociológico. Sin embargo, las expectativas solo se cumplieron en parte por la insuficiente colaboración de los alumnos. A pesar de ello el número ha sido suficiente para obtener conclusiones en cuanto a información general y a la asignatura de Topografía. Así se ha obtenido información relativa a: rango de edad, en créditos matriculados, año de entrada, perfil del estudiante, formación previa, motivación para la elección de la carrera, técnicas de estudio, obstáculos en la carrera, ansiedad y estrés, hábitos de estudio, motivación en cuanto al estudio, organización académica, sociedad, motivación en la sociedad, economía.
- ii. Egresados: tras el estudio en ACORTAT de los correspondientes cronogramas y el cruce de la información con los primeros resultados de la encuesta, se intuye una no despreciable influencia de la incursión de los alumnos en el terreno laboral en las causas del fracaso. De la continuación del estudio en ACORTAT2 se concluye que el hecho de tener un trabajo alarga la duración de la carrera pero no de forma contundente, sin embargo, la duración de la jornada laboral influye en menor medida que el propio hecho de trabajar.
- iii. Asignaturas: de las asignaturas propuestas, y por falta de alumnos voluntarios, sólo se realizó el estudio particularizado de Topografía I, Matemáticas I y Fotogrametría II. Cada una de ellas presenta una casuística distinta con algunas similitudes entre Topografía I y Fotogrametría II (impartidas con metodologías tradicionales) y una mayor diferencia con Matemáticas I (en proceso de cambio a metodologías ECTS). En las dos primeras los mayores problemas se presentan en la extensión de la materia, los malos y escasos hábitos de estudio, el abandono y los sistemas de evaluación. En Matemáticas I los resultados son alentadores si bien falta comprobar si el nivel de conocimientos adquiridos es equivalente.
- iv. Factores determinantes del estudio: se aprecian actitudes positivas en los siguientes bloques: motivación, exámenes, equilibrio personal, madurez psicobiológica y autoevaluación. Las actitudes menos positivas se dan en los siguientes bloques: planificación, concentración en el estudio, actitud mental ante el estudio, postura corporal y preparación para los exámenes.
- v. La iniciación de acciones conducentes a la realización de estudios de cohorte aplicados a la “ansiedad del estudiante” se han materializado con el proceso de elaboración de encuestas gracias a la colaboración de la Sociedad Española para el Estudio de la

Ansiedad y el Estrés -SEAS- Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid.

- vi. Se ha aprovechado ciertos resultados para colaborar en el establecimiento de un curso 0 de nivelación y preparación de conocimientos y destrezas matemáticos de carácter básico dirigido específicamente a los alumnos que inician los estudios de la titulación de Ingeniero Técnico en Topografía.

### 3. Colaboración de miembros de INNGEO en otros Proyectos de Innovación Docente con la UPM

Antes de que la UPM iniciara la creación de GIE, varios miembros de INNGEO ya habían participado en actividades de Innovación Educativa organizadas por la UPM. Estas actividades continuaron después de la constitución del grupo hasta el momento. A continuación hacemos una breve síntesis de las mismas:

- i. Proyecto de creación de Punto de Inicio (curso 2004-05), promovido por el Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica. Su objetivo fue la generación de recursos docentes de Matemáticas y Física orientados a la evaluación y a la creación de un espacio de aprendizaje en Internet para alumnos de nuevo ingreso a la universidad (ver Fig. 11). Se eligió la Plataforma MOODLE.
- ii. Punto de Inicio (continuación, curso 2006-07). Su objetivo fue la consolidación del proyecto iniciado el curso anterior. Se amplió el número de cuestionarios de Matemáticas y Física y se hizo una revisión de la etapa anterior. Simultáneamente se aumentó la oferta de la Plataforma con las asignaturas de Química y Dibujo.
- iii. Proyecto Punto de Inicio, Aula de Matemáticas. Fase de cooperación con Enseñanzas Medias. (curso 2007-08). Sus objetivos han sido: a) conocer mejor el nivel de conocimientos matemáticos de los alumnos que ingresan en la UPM., b) transmitir a los alumnos el nivel de exigencia en esta universidad y proporcionar ayuda a los alumnos para alcanzar el nivel exigido, c) cooperar con el profesorado de Enseñanza Secundaria para reducir el nivel de fracaso académico en las asignaturas de primer curso de las Escuelas y Facultades de la UPM.



Fig. 11 Pantalla de bienvenida de Punto de Inicio de la UPM

La zona de trabajo de un alumno en la asignatura de Matemáticas tiene el aspecto que ofrece la Fig. 12

El alumno trabaja respondiendo cuestionarios autoevaluables con 10 cuestiones, estos cuestionarios están generados de forma aleatoria a partir del banco de datos y están divididos en secciones (aritmética, geometría, cálculo etc.)

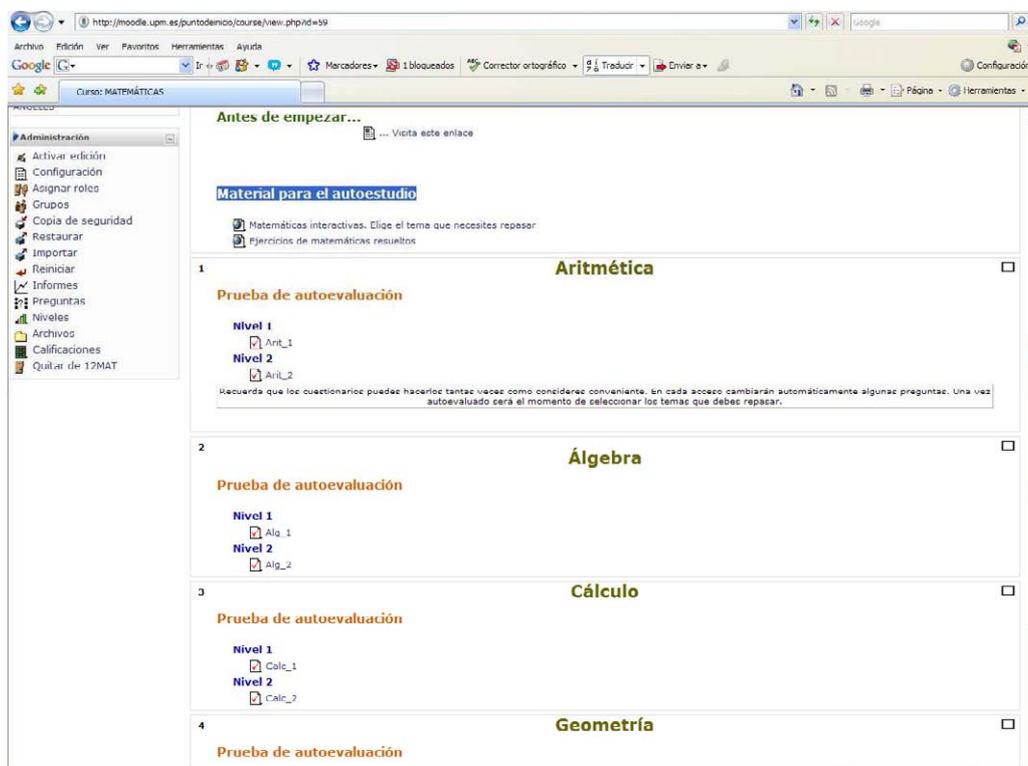


Fig. 12 Pantalla de trabajo de Punto de Inicio

#### 4. Colaboraciones en Proyectos de Investigación con otras universidades latinoamericanas

La colaboración con otras universidades es una actividad es un objetivo de INNGEO como GIE con aspiración de llevar a cabo investigaciones educativas. En esta línea participamos en el proyecto Plataforma de e-Learning sobre Geoinformación (ver Figura 13) que es un proyecto de Investigación Educativa con la participación de la Universidad Nacional de la Patagonia (Argentina), Universidad Politécnica de Madrid (España) y Universidad Nacional de la Plata (Argentina). Los principales objetivos planteados para el proyecto, con período de ejecución 2006-2008, son:

- i. Formar recursos humanos a nivel de los destinatarios del Proyecto.
- ii. Diseñar los cursos virtuales
- iii. Crear una plataforma de e- Learning
- iv. Virtualizar los cursos diseñados
- v. Presentar en la red a los cursos virtualizados
- vi. Realizar el Informe de avance e Informe final
- vii. Difundir los resultados del proyecto.

MOODLE es la plataforma educativa virtual elegida para el proyecto tras el análisis realizado de distintas plataformas gratuitas, al igual que para el curso 0 b-learning de la ETSITGC, debido a su amplia difusión y disponibilidad. Además se han tenido en cuenta otras características como la

posibilidad de usarlo con diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje y con distintos tipos de asignaturas de diferentes niveles educativos, lo que permite su adaptación a las necesidades de los usuarios (profesores y alumnos).

## Proyecto Plataforma de e-learning sobre Geoinformación

Usted no se ha autenticado. [Entrar](#)

The screenshot displays the e-learning platform interface. At the top, there are logos for three universities: Universidad Nacional de la Patagonia (Argentina), Universidad Politécnica de Madrid (España), and Universidad Nacional de la Plata (Argentina). Below the logos, the text 'Cursos disponibles' is followed by three course listings:

- Cartografía Temática II**: Profesor: Miguel Angel Bernabé
- Geoestadística**: Profesor: Juan Carlos Usandivaras, Profesor: Angeles Castejon
- Sistemas de Información Territorial**: Profesor: Mabel Alvarez, Profesor: Maria Ester Gonzalez

On the right side, there is a 'Calendario' widget for January 2008, showing a grid of dates with the 16th highlighted.

Fig. 13 Cursos de la Plataforma e-learning

Las experiencias en Innovación Docente llevadas a cabo por el grupo INNGEO se están utilizando en este proyecto. Así se ha realizado la guía de la asignatura Sistemas de Información Territorial y se elaborarán guías similares para el resto de asignaturas. De igual forma, se están diseñando las metodologías de enseñanza/aprendizaje bajo el paradigma de centrar la enseñanza en el alumno, con atención a las modalidades ya ensayadas por INNGEO y estudiando las peculiaridades para una enseñanza e-learning. El sistema de evaluación será, en consecuencia, de tipo continuo y se están ajustando las características para un modelo e-learning. Para el sistema de orientación tutorial se ha acordado la cumplimentación al principio de curso del cuestionario CHAEA pues proporciona información sobre las fortalezas y debilidades del alumno, difícil de obtener de otra forma en la enseñanza a distancia.

## 5. Conclusiones

De manera breve las conclusiones que creemos más relevantes son las siguientes:

- En primer lugar, la realización de Proyectos de Innovación o Investigación Educativa para adaptar las enseñanzas al marco del EEES necesitan apoyo institucional del propio centro y de la universidad. El material, la adaptación de espacios, cursos, conferencias etc., requieren una gran inversión de tiempo y dinero.
- Sin una positiva disposición del profesorado la posibilidad de un cambio efectivo es inviable pues, aunque parezca paradójico, hacer que el alumno trabaje 8 horas al día supone multiplicar la carga de trabajo del profesor, sobre todo en los primeros años donde la preparación de material y el rediseño de las asignaturas necesita muchas horas de trabajo. Un reconocimiento acorde a la dimensión e importancia de estas labores, que es investigación en muchos aspectos, sería un estímulo para el profesorado y un gran impulso para el cambio.

- Si el objetivo es conseguir egresados conscientes de la necesidad de una formación permanente y preparados para asimilar los conocimientos y cambios tecnológicos que se producen en períodos de tiempo cada vez más cortos, entonces la elaboración de un modelo educativo en cada universidad, es una tarea imprescindible para que los cambios metodológicos que se están desarrollando sean coherentes, adecuados y eficaces.
- En la práctica diaria de la función docente, la relación profesor-alumno y profesor-egresado nos tiene que ir indicando qué es lo que funciona y lo que hay que modificar o ajustar. Pero para procesar la información no vale la pura observación debemos utilizar instrumentos científicos adecuados. Esta información es sustancial para hacer eficiente el modelo educativo. Por ejemplo, en los proyectos realizados, hemos diseñado encuestas y métodos de análisis de los resultados y podemos concluir que los sistemas de evaluación continua con metodologías que utilizan modalidades que promocionan el trabajo autónomo del alumno se revelan más eficaces. Pero estos métodos todavía no son lo suficientemente buenos.
- Diseñar planes “integrales” de atención a alumnos, en todas las etapas de su formación, es una inversión rentable de cara al futuro. No podemos permitirnos la pérdida de gente valiosa.
- La utilización de plataformas educativas (LMS), páginas Web, etc., están revolucionando la transmisión de conocimiento y aumentando la variedad y posibilidades de trabajo del alumno. En consecuencia profesores, centros y universidades tienen la obligación de adaptarse a esta circunstancia. Esto no solo exige metodologías y sistemas de evaluación distintos, sino otros tipos de aulas y la redefinición de ciertos espacios educativos clásicos como salas de estudio o bibliotecas.
- Por último, los citados sistemas e-learning y b-learning ofrecen unas posibilidades de colaboración, hasta ahora desconocidas para la enseñanza a distancia y entre universidades.

El EEES es una gran oportunidad para renovar la educación universitaria al forzarnos a un replanteamiento, de nuestras universidades y sus titulaciones, de alcance global y más coherente con los medios tecnológicos y objetivos sociales y científicos que les son propios.

## 6. Referencias

- [1] COMISIÓN EUROPEA. “Informe conjunto: Modernizar la educación y la formación”. 2005. <http://www.ice.upm.es/Documentacion/>
- [2] DE MIGUEL, M. “Cambio de paradigma metodológico en la Educación Superior. Exigencias que conlleva”. *Cuadernos de integración europea*. 2005, pp 16-27. <http://cuadernosie.info>
- [3] CONTRERAS, E. “El profesor universitario y la planificación educativa: La Guía del alumno”. 2005. <http://www.ice.upm.es/Documentacion/>
- [4] DE MIGUEL, M. “Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el marco del EEES”. *Universidad de Oviedo*. 2006.
- [5] BARÁ, J., DOMINGO, J., Valero, M.. “Taller de formación: Técnicas de aprendizaje cooperativo”. *Universidad Politécnica de Madrid*. 2006.
- [6] ALONSO, C., GALLEGO, D., HONEY, P. “Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora” *Ediciones Mensajero (6º Edición)*. 1994.
- [7] CAMARERO, F., MARTÍN, F., HERRERO, J. “Estilos y Estrategias de Aprendizaje en estudiantes universitarios”. *Revista Psicothema*. Vol. 12, No 4, 2000, pp. 615-622