

LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. UN PASEO POR EL AULA DE MATEMÁTICAS.

Antonio Nevot Luna, María Victoria Cuevas Cava
Universidad Politécnica de Madrid (UPM) España
antonio.nevot@upm.es
mariavictoria.cuevas@upm.es

RESUMEN: La adaptación y preparación, tanto por parte de los profesores como de los estudiantes, al Espacio Europeo de Educación Superior, supone un reto y al mismo tiempo una investigación permanente. Este artículo pretende mostrar algunas pinceladas de una experiencia piloto desarrollada con un grupo numeroso de estudiantes en la asignatura de primer curso, Fundamentos Matemáticos, de una Escuela Técnica y con la participación de dos profesores. Todo ello, tomando como referencia los estilos de aprendizaje de los estudiantes y sus implicaciones a lo largo del curso en diversas actuaciones que fomenten el trabajo autónomo, el trabajo en equipo y exposiciones orales, entre otros, para lograr los objetivos en términos de competencias generales y específicas.

PALABRAS CLAVE: *estilos de aprendizaje, Espacio Europeo de Educación Superior, didáctica de las matemáticas.*

LEARNING STYLES AND THE EUROPEAN HIGHER EDUCATION SPACE. A NEW APPROACH TO THE MATHS LESSON

ABSTRACT: Meeting the standards of the European Higher Education Space involves a challenge and also the need for day-to-day research and updating, both for lecturers and for students. This paper aims to show the preliminary results obtained from a pilot experience conducted with a population sample including first year students of the course Mathematical Principles as part of the Building Construction Engineering syllabus. Based on the analysis of the students' learning styles, two lecturers of the course applied innovative methods conducive to promoting self-learning, team-work and oral presentation of concepts, amongst others, in order to attain in terms of general and specific competences.

KEY WORDS: *Learning styles, European Higher Education Space, maths teaching methodology.*

1. Introducción

«Se realizan más progresos al reflexionar sobre nuestros errores que al descansar en nuestras virtudes» afirma K. Popper. Así, con el título de “Los Estilos de Aprendizaje y el Espacio Europeo de Educación Superior: un paseo por el aula de matemáticas.” se pretende abordar un tema sugestivo, estimulante y de gran actualidad en la enseñanza universitaria además de utilizar una herramienta tan poderosa como son los estilos de aprendizaje. Todo ello cocinado y puesto en práctica en el aula de matemáticas.

El proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior supone un reto principalmente para los profesores. Por ello, este artículo muestra dos partes bien diferenciadas, una primera en la que se destacan aquellos aspectos que a nuestro entender están candentes en la enseñanza universitaria en la

actualidad, y, una segunda parte, en la que se describe una experiencia piloto desarrollada en la asignatura de Fundamentos Matemáticos de primer curso en la Escuela de Arquitectos Técnicos de la UPM. Se ha evitado en todo momento las singularidades matemáticas para mostrar que puede ser adaptable y de utilidad a otras materias.

2. Los profesores, ¿sabemos y queremos viajar al EEES?

«Los grandes profesores aparecen, pasan por la vida de los estudiantes, y sólo unos pocos de ellos quizás consigan alguna influencia en el vasto arte de la enseñanza. En la mayoría de los casos, su ingenio perece con ellos» (Bain, 2005).

Es verdad que las condiciones en las que trabajamos los profesores no siempre hacen fácil la ilusión, la profesionalidad, la creatividad. Pero aún podemos encontrar a muchos profesores, maestros anónimos, que siguen buscando que entrar en el aula sea un placer y motivo de deseo tanto para ellos como para sus alumnos (Bazarra y otros, 2004).

La docencia es una creación científica y artística y, por tanto, muy personal. Lo que a un profesor le funciona en su clase, en su asignatura, con una personalidad determinada, a otro puede que no le funcione.

Si nos detenemos en el profesorado universitario y los deseos de embarcarse en este proyecto que es el Espacio Europeo de Educación Superior, la situación es tremendamente compleja y variopinta. La mayoría del profesorado se siente seguro de sus conocimientos, del dominio de la asignatura y de cómo desarrolla sus clases. Además, en muchos casos, las relaciones con los estudiantes son gratificantes y les posibilita mantenerse en esa juventud permanente. Sin embargo, es imprescindible que el profesorado se convenza de que hay que modificar sustancialmente la labor docente y para ello hay que prepararse y formarse. No es menos cierto, también, que el estudiante se tiene que preparar y concienciar de que el trabajo diario, la asistencia y participación en las clases o el trabajo en equipo van a ser ingredientes entre otros muchos que van a formar parte de su formación en las universidades.

Es una realidad que las aulas en muchas facultades y escuelas de nuestra geografía se están quedando vacías, bien porque el número de estudiantes que acceden a determinadas titulaciones se ha reducido de manera notable, o bien porque la falta de asistencia a las clases de los estudiantes ha ido creciendo debido a múltiples factores, donde la falta de motivación, el desinterés y el aburrimiento son los más destacables.

Con el fin de conocer la realidad de nuestras aulas universitarias, a pesar de cometer errores, evitar generalizaciones y no mostrar las singularidades tan importantes que existen, ha parecido conveniente mostrar aquí algunas de las conclusiones del Seminario organizado por la Comisión Académica, constituida

por la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación y el Consejo de Coordinación Universitaria, y encargada de realizar un diagnóstico sobre la situación de las metodologías docentes universitarias y proponer medidas para su renovación, y celebrado en la Universidad Politécnica de Madrid (2005). Entre las conclusiones dadas a conocer se ponen de manifiesto diversas causas que dificultan la renovación y que, entre otras, son las siguientes:

- El bajo reconocimiento de la labor docente frente a la investigadora.
- La concentración de los esfuerzos de los docentes en la transmisión de contenidos.
- La escasa preparación pedagógica de los docentes, derivada de una ausencia de formación inicial y permanente.
- La resistencia del profesorado al cambio metodológico.
- La falta de información y concienciación del profesorado del cambio de cultura pedagógica que comporta el EEES.
- La falta de tradición de trabajo cooperativo en la docencia.
- La carencia de modelos universalmente aceptados para evaluar competencias genéricas.
- El tamaño de los grupos, excesivos en algunas titulaciones.
- La dificultad de implicar a los estudiantes en su propio proceso formativo.
- La falta de adecuación de los procesos administrativos a un modelo diversificado que incrementa considerablemente las tareas de planificación y gestión académicas.
- La inadecuada infraestructura de muchos centros cuyas aulas están pensadas para clases magistrales y grupos numerosos.

Si tenemos en cuenta todo lo mencionado anteriormente no parece, pues, una situación ideal para provocar esta transformación en las aulas a la que estamos todos abocados, profesores y estudiantes. Sin embargo, a pesar de estos nubarrones estamos convencidos de que saldrá el Sol y, además, lucirá con fuerza iluminando todo este proceso, entre otras cosas porque tengo confianza en el profesorado entusiasta, convencido de que es necesaria una reforma universitaria en profundidad, porque no se puede permitir por más tiempo lanzar al mercado a profesionales del siglo XXI formados en universidades del siglo XIX, no vaya a ser que se cumpla la famosa frase de que «un estudiante ha pasado por la universidad, pero la universidad no ha pasado por él».

3. De la enseñanza al aprendizaje: los nuevos papeles del profesor y el alumno

Ya hemos indicado anteriormente que la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior supone un cambio en la concepción de los papeles desarrollados por los profesores y los alumnos. Así, la docencia tradicional, la clase magistral se verá sustituida en parte por metodologías activas con la implicación y participación del alumno. Por otro lado, los alumnos van a clase a participar realizando tareas que les permitan aprender. Más concretamente, su asistencia pasiva a clase y estudio será sustituido por asistencia y participación

activa, trabajo guiado, trabajo en equipo, trabajo autónomo y por supuesto estudio personal.

Señala Pozo (1999) que «no es sólo que lo que ayer debía ser aprendido, hoy ya no lo sea, que lo que ayer era culturalmente relevante, hoy lo sea menos. Si no que lo que ha de aprenderse evoluciona a tal velocidad que la forma de aprender y enseñar también debería evolucionar». Nos encontramos, pues, en lo que ha venido en denominarse la «nueva cultura del aprendizaje».

Como no podía ser de otra manera, un cambio en el papel de profesor implica una adquisición y formación en determinadas habilidades que le permitan con cierto éxito lograr los objetivos propuestos. El profesor asume, por tanto, el rol de entrenador de un equipo del que debe efectuar un seguimiento permanente, cuidando especialmente la comunicación con los alumnos, fijando desde el comienzo del curso con precisión qué se va a hacer y cómo se va a hacer. Aunque pareciera lo contrario, el papel del profesor en estas metodologías activas es crucial ya que a él le corresponde crear el ambiente propicio para que el aula se transforme en un lugar de trabajo compartido.

En la tabla 1 se muestran los nuevos papeles del profesor y el alumno según Benito y Cruz (2005).

Tabla 1. Nuevos papeles del profesor y del alumno

Clase magistral	Clase magistral Metodologías activas Seguimiento académico
Exámenes	Evaluaciones alternativas
Asistencia a clase Estudio	Asistencia y participación en clase Trabajo guiado Trabajo en equipo Trabajo autónomo Estudio

En cuanto a la docencia, los principios básicos de adaptación al EEES (González y Wagenaar, 2003), se pueden citar los siguientes:

- La docencia está centrada en el alumno, preparándolo, sobre todo, para el aprendizaje autónomo.
- El papel del profesor cambia, de estar centrado en la mera transmisión de contenidos, pasa a ser el gesto del proceso de aprendizaje de los alumnos.
- La formación está orientada a la consecución de competencias.
- Una nueva definición del papel formativo de la Universidad, pasando de ser una formación durante un tiempo limitado a ser referencia en la formación a lo largo de toda la vida.

- Los materiales didácticos se transforman en recursos actualizados que incorporan las TIC

No es menos cierto, también, que el estudiante se tiene que preparar y concienciar de que el trabajo diario, la asistencia y participación en las clases o el trabajo en equipo van a ser ingredientes entre otros muchos que van a formar parte de su formación en las universidades. Se debe abandonar el tópico de que en la universidad el estudiante es un número con alta probabilidad de ser desconocido. Evidentemente esta transformación supone un reto para el estudiante, puesto que pasar de ser sujeto pasivo y sólo recibir a una situación de ser activo y participar lleva aparejado un cambio de la concepción estudiantil y por supuesto personal.

4. Fortalezas y debilidades de la docencia universitaria

Quizá pueda resultar ilustrativo facilitar algunas pinceladas de lo que se considera que hacen los buenos profesores. Así, Bain (2005) en el inicio de su famoso libro *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*, conocido en aquellos ambientes universitarios que apuestan por un cambio profundo de la enseñanza universitaria, se plantea algunos interrogantes: ¿Qué hace grande a un gran profesor? ¿Cuáles son los profesores que recuerdan los estudiantes mucho tiempo después de finalizar sus estudios? ¿Qué hace un buen profesor para ayudar y animar a sus estudiantes a conseguir unos resultados extraordinarios en su aprendizaje? ¿Qué hace que algunos profesores tengan éxito con estudiantes de formación diversa?

Asumiendo que los profesores nacen y se hacen, y que la buena docencia se puede aprender, hay tres características esenciales de todo buen profesor: primera, la buena disposición a enfrentarse a sus propias debilidades y errores; segunda, no culpar a sus estudiantes de las dificultades a las que se enfrentan; y, tercera, ser estudioso e intentar mejorar permanentemente su desarrollo con los estudiantes. En todo caso, los profesores creen que la enseñanza importa y, además, que los estudiantes pueden aprender.

Los mejores profesores, por el contrario, manifiestan que lo más importante de la docencia es que se debe comunicar que hacemos una inversión en nuestros estudiantes y que nos importan tanto como personas como estudiantes.

La característica más importante de los buenos profesores es que se colocan en el lugar del alumno. «Debes recordar – señala Stewart (2006)- que lo que te parece obvio y transparente para ti puede ser misterioso y opaco para alguien que no se ha encontrado antes con esas ideas».

5. Los estilos de aprendizaje

Asumiendo la máxima de que «la enseñanza debe adaptarse al alumno», y no al revés, es decir, es el alumno el que debe ocupar el centro de todo acto

educativo y, a medida que adquiere madurez, debe sentirse cada vez más libre de decidir por sí mismo lo que quiere aprender y en lo que desea formarse. Por tanto, en consecuencia, la docencia es cada día más un arte, además de una profesión, en la que se impone la calidad en todas sus actividades profesionales y humanas (Díez Hochleitner, 1998).

Al estudio y análisis de las diversas teorías del Aprendizaje y de la Enseñanza se ha llegado desde la práctica diaria, es decir, se ha buscado la teoría necesaria desde la experiencia práctica. De tal forma que, difícilmente puede entenderse una buena labor docente sin un conocimiento teórico seguido de un desarrollo práctico, y viceversa.

El concepto de Estilo de Aprendizaje es definido de forma muy variada por diversos autores, si bien la mayoría coinciden en que se trata de cómo la mente procesa la información o cómo es influida por las percepciones de cada individuo. Una de las definiciones, quizá, más acorde con nuestro trabajo de investigación es la que proponen diversos autores (Keefe, 1988; Alonso, Gallego y Honey, 1999) y que asumimos: “Los Estilos de Aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.”

“Aunque el debate sobre la mejor aplicación de los estilos de aprendizaje continúa - afirma Hoover (1991)-el conocimiento de los estilos cognitivos de aprendizaje ayuda a profesores y estudiantes a comprenderse mejor así mismos”. De hecho, los estilos de aprendizaje del profesor son muy importantes porque repercuten en su manera de enseñar, ya que es frecuente que el profesor tienda a enseñar como le gustaría que le enseñaran a él, es decir, como le gustaría aprender.

Ser consciente del estilo de aprendizaje preferido puede ayudar al profesor a entender por qué prefiere enseñar de una determinada manera, y asimismo puede ayudar a comprender por qué un estudiante se inclina a favorecer determinados tipos de aprendizaje que resultan más idóneos en su forma de procesar la información. Rechazando o descartando, tanto profesores y estudiantes, diversos caminos ajenos a sus preferencias dominantes, bien por desconocimiento o bien por comodidad.

Reconocer, por tanto, cuándo un estudiante aprenderá mejor y qué posibles dificultades o inconvenientes encontrará deben ser las tareas principales de cualquier profesor interesado en adaptarse al grupo de alumnos. De hecho, es necesario averiguar cuándo un alumno tiene cierta preferencia por un determinado estilo de aprendizaje, o por el contrario, cuándo posee preferencia baja en otro estilo de aprendizaje (Nevot, 2004).

6. Un viaje piloto de adaptación al EEES

En nuestra opinión no se puede entender la labor de un profesor sin una buena práctica docente, es por ello que en este artículo se pretende dar a conocer una experiencia piloto desarrollada durante los cursos académicos 2005-2006 y 2006-2007 en sendos grupos de 80 estudiantes de la asignatura de Fundamentos Matemáticos de primer curso de los estudios conducentes a la titulación de Arquitecto Técnico en la Universidad Politécnica de Madrid. Se trata de una asignatura troncal con una carga docente actual de 15 créditos, lo que equivale a 10 ECTS.

Obviamente se trata de una experiencia reciente y, por tanto, sujeta a múltiples interpretaciones, modificaciones y sugerencias de los propios participantes y del resto de compañeros. Se podrá coincidir en algunos planteamientos y por supuesto disentir en otros. Pero de lo que no cabe la menor duda es que se ha realizado con honestidad, entusiasmo y mucho trabajo, sobre todo, con el objetivo de mejorar, por un lado, el aprendizaje y en general la formación de los estudiantes, y por otro, nuestra labor docente.

6.1. Primeros pasos

Difícilmente se puede llevar a cabo un trabajo de construcción sin conocer la materia prima, que en este caso, obviamente, son los estudiantes. Pues bien, las características más destacables de los estudiantes de primer curso de esta Escuela, extrapolar los resultados obtenidos durante varios cursos en un grupo concreto, son las siguientes:

- Nota media de ingreso en torno a 6 (6,06 en el curso 2005-2006).
- Un alto porcentaje ha elegido estos estudios en primera opción.
- Uno de cada cinco no viven habitualmente en Madrid, en su mayoría proceden de Comunidades Autónomas limítrofes- Castilla León y Castilla La Mancha- y de Andalucía.
- Aproximadamente un 60% procede de centros públicos y el resto de centros concertados o privados.
- El 40% son mujeres y el 60% hombres.
- En cuanto a los conocimientos previos de Matemáticas de bachillerato existe una gran dispersión de resultados. Diríamos que es necesaria una escala de 0 a 100 para poder reflejar mejor la situación de partida. Una parte de estas diferencias puede considerarse achacable a los contenidos reales de los centros de estudio de procedencia y/o autonómicos.

Por otra parte, la procedencia de los pasajeros alumnos era relativamente diversa. Algunos alumnos eran repetidores o, mejor dicho, veteranos. Pero la mayoría eran alumnos que cursaban la asignatura por primera vez, unos pocos procedentes de otras escuelas o facultades, la mayoría de bachillerato y una minoría de módulos profesionales.

6.2. Guía docente

Al comenzar esta experiencia nos pareció conveniente elaborar un protocolo de actuación de todas aquellas tareas que implicase en mayor o menor medida a los profesores y a los estudiantes. Así, elaboramos la «Guía Docente de presentación de la asignatura» que el segundo día lectivo entregamos a cada uno de los estudiantes y en la que intentamos plasmar nuestro trabajo conjunto y, al mismo tiempo, dejar constancia escrita de cada uno de las cuestiones más significativas como el contrato de aprendizaje, los objetivos en términos de competencias generales y específicas, el contenido del programa de la asignatura y la bibliografía de referencia, los equipos, el material de trabajo, el portafolio del estudiante, la metodología y los criterios de evaluación. De forma resumida se muestran todas estas cuestiones a continuación.

a) *Contrato de aprendizaje.* Con el fin poder llevar a cabo la experiencia piloto de adaptación de la asignatura de Fundamentos Matemáticos al Espacio Europeo de Educación Superior con 10 ECTS, pareció conveniente efectuar un contrato de aprendizaje entre los estudiantes y los profesores de la asignatura que permitan que el desarrollo del curso se imparta con ciertas obligaciones por ambas partes. Para ello, los profesores entregarán unas guías de trabajo autónomo y en equipo en las que figurarán las actividades correspondientes y las fechas de entrega. El estudiante, por tanto, se comprometerá a la entrega de los trabajos y a la realización de las pruebas escritas en los plazos y fechas establecidos. Además, asumirán conjuntamente el compromiso de colaboración para que el trabajo en equipo cumpla los objetivos propuestos.

b) *Objetivos.* Los objetivos se fijaron en términos de competencias específicas y generales.

A. Competencias específicas

- Utilizar y contrastar diversas estrategias para la resolución de cuestiones y ejercicios.
- Adquirir la habilidad de utilizar la terminología apropiada.
- Transcribir problemas reales a lenguaje matemático.
- Desarrollar la capacidad para identificar los mecanismos básicos característicos de cada problema.
- Compartir y comprobar diversas fuentes de información efectuando un análisis crítico.

B. Competencias generales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de trabajar y aprender en equipo y de forma autónoma.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Habilidades de expresión oral y escrita.

c) *Equipos de trabajo*. Cada equipo de trabajo estará formado por cuatro estudiantes agrupados por proximidad en el aula. Una vez formado el equipo y de común acuerdo deberá elegir un coordinador y un secretario que se encargarán de asumir las responsabilidades propias del cargo. Por otro lado, cada equipo se encargará de llevar a cabo, además de las prácticas del aula, todos aquellos trabajos que se les indique mediante las «Guías de Trabajo de Equipo». El coordinador se encargará, además, de canalizar ante los profesores todas aquellas cuestiones de cualquier índole que se vayan planteando a lo largo del curso

d) *Material de trabajo*

- Hojas de problemas comunes para todos los grupos. (Internet y en papel)
- Guión de cada tema que explica el profesor (Aula Web).
- Guía de trabajo autónomo de cada tema con las actividades correspondientes.
- Guía de trabajo en equipo de cada tema con las actividades respectivas.

e) *Metodología*. Además de la clase magistral, se desarrollarán metodologías activas que permitan realizar trabajos guiados tanto en equipo como de forma autónoma. Para ello, se ha elaborado un plan de trabajo semanal en el aula que se muestra a continuación.

PLAN DE TRABAJO SEMANAL EN EL AULA

Lunes (2 horas)	Trabajo guiado con profesor.
Martes (1 hora)	Trabajo guiado con profesor.
Martes (1 hora)	- Trabajo en equipo con seguimiento académico. - Prueba en equipo. - Exposición oral. - Entrega de trabajos de equipo.
Miércoles (1 hora)	- Trabajo autónomo activo con seguimiento académico. - Prueba individual. - Entrega de trabajos individuales. - Investigación en el aula de informática.

6.3. Trabajo guiado con profesor

En la sesión de trabajo guiado con profesor utilizamos diversos formatos combinados. En algunos casos, a la vieja usanza se utilizaban las clases magistrales pero evitando que los alumnos se dedicasen a copiar apuntes, puesto que ya disponían de todo el material necesario que facilitábamos por Internet a través de la plataforma Aulaweb. En otras ocasiones, se les proponía la resolución de alguna cuestión o ejercicio, que después de unos minutos de

elaboración, exponía algún alumno o el profesor en la pizarra. En cualquier caso, en estas sesiones intentamos despertar el lado crítico de los estudiantes y, sobre todo, fomentar el aspecto participativo.

6.4. Trabajo autónomo

Además de las actividades que debía hacer cada estudiante fuera del aula de forma autónoma, disponía de una hora semanal en el aula, que denominamos «Trabajo Autónomo con seguimiento académico», siempre con la presencia de los dos profesores, los alumnos maduraban los conceptos trabajados en la sesión de trabajo guiado con profesor, realizaban parte del trabajo autónomo que debían entregar al final de cada bloque y, preguntaban las posibles dudas que se les planteaban, tanto del tema objeto del trabajo como de temas básicos para el desarrollo de la asignatura.

A diferencia de las tutorías, en las que es el alumno el que se desplaza al despacho del profesor, en esta sesión de trabajo autónomo, es el profesor el que se desplaza al lugar del trabajo del alumno.

En las «Guías de Trabajo Autónomo» que se facilitaba a cada alumno al comenzar cada uno de los cuatro bloques (compuesto de uno o dos temas) en los que dividimos el curso, figuraban las actividades, el formato y la fecha de entrega. Las actividades que figuraban en la guía consistían fundamentalmente en la realización y entrega de algunos ejercicios de las prácticas seleccionados por su variedad y en muchos casos de aplicabilidad inmediata, evitando en todo caso la repetición. Además, también se proponían trabajos voluntarios de diversa índole.

6.5. Trabajo en equipo

El objetivo esencial de la enseñanza en pequeño grupo es facilitar la comunicación al animar a los estudiantes a que hablen, reflexionen y se comuniquen con mucha mayor facilidad que en un grupo grande (Exley y Dennick, 2007).

Sin lugar a dudas uno de los temas más complejos de la experiencia ha sido el trabajo en equipo. Comenzamos por el método de formación rompiendo estándares establecidos al agruparlos por proximidad en el aula pensando, creo que acertadamente como después comprobamos, que hay cierto grado de afinidad en la mayoría de los estudiantes por el sitio que ocupan, por lo menos con el que se sienta a su lado. Cada equipo de trabajo estaba formado por cuatro estudiantes y un total de veinte equipos. Posteriormente, después de una reunión de media hora de duración donde de alguna forma se conocieron algo más, cada equipo de común acuerdo nombró un coordinador y un secretario, indicándoles en líneas generales cuáles iban a ser sus funciones. En principio pensamos que tuvieran esos puestos durante el primer semestre,

para luego cambiar y que todos asumieran alguna responsabilidad más precisa, pero las cosas después no fueron así.

Las «Guías de Trabajo de Equipo» también se entregaron al comienzo de cada uno de los cuatro bloques. En ellas, figuraban como regla general las actividades que debía realizar cada equipo y que estaba estructurado, en la mayoría de los casos, en varios apartados: resolución de problemas con un grado de dificultad mayor al del trabajo autónomo, investigación de procesos de la vida cotidiana o aplicación a otras materias del tema objeto de estudio, historia de las unidades, curiosidades, búsqueda de enlaces de interés en Internet relacionados con los diversos temas y, en algunas ocasiones, exposiciones orales. Las actividades de búsqueda abierta de información en Internet, en libros o la lectura de determinados textos, estaban fundamentalmente relacionadas con la historia de las matemáticas y algunos de sus personajes más importantes en el desarrollo de algunos de los temas de los contenidos del curso de esta asignatura. Asimismo, también intentamos que ligaran las matemáticas a otras disciplinas, sobre todo desde la perspectiva de la arquitectura, pero no exclusivamente. En algunos casos les facilitamos textos concretos de referencia como punto de partida.

Quizá la sesión semanal de trabajo de equipo en el aula haya sido la que más altibajos y cambios de rumbo nos haya supuesto sobre todo el primer año de la experiencia. Cada uno de los profesores nos encargamos de coordinar la mitad de los equipos. En cada sesión nos reuníamos con cada uno de los grupos, aclarándoles y guiándoles en las actividades que debían hacer, respondiendo a sus preguntas, observando cómo llevaban los trabajos, escuchándoles en sus sugerencias. En suma, que la cercanía del profesor fuera la nota dominante en esos minutos.

6.6. Presentaciones orales

Con el fin de lograr una de las competencias fijadas en los objetivos de la asignatura como era la comunicación oral, programamos en algunos bloques alguna actividad cuyo fin último era la exposición oral por uno o varios componentes de cada equipo. En unos bloques las actividades eran idénticas para todos los equipos, mientras que en otros había singularidades. No obstante, para que las exposiciones orales procedentes de actividades de investigación no fueran muy repetitivas, intentamos a partir del segundo bloque que el coordinador de cada equipo nos informara previamente sobre el tema concreto, los medios y el desarrollo del mismo, y así realizar los ajustes pertinentes.

Las presentaciones orales se realizaron en dos de los cuatro bloques. Sin lugar a dudas fueron complejas de encajar y las que más tiempo de consulta por parte de cada uno de los veinte equipos supuso. Sin embargo, también fue una actividad muy gratificante porque tanto el enfoque dado a cada tema que abordaron los equipos, las presentaciones en sí, la gran creatividad

desarrollada en algunos equipos y la adaptación a los contenidos nos dejó un huella profunda. Bien es verdad, y no podía ser de otra manera, que en algunos casos las presentaciones dejaban bastante que desear. Pero también es verdad que a lo largo del curso se produjo una superación en muchos de los equipos.

6.7. El diario de viaje del aprendizaje

Según Klenowski (2005) el portafolio es el diario de viaje del aprendizaje y contendrá las pruebas escritas y sus soluciones, los problemas o trabajos voluntarios, los resúmenes de cada tema, las aportaciones al grupo, las consultas en tutorías individuales o grupales, el proceso de búsqueda en Internet o en capítulos de libros y sus consecuencias, las preparaciones de la exposición oral, el tiempo de dedicación, etc.

Digamos que el portafolio ha sido una herramienta fundamental, tanto para el profesor como para el alumno. Al profesor le ha permitido hacer un seguimiento permanente del trabajo realizado por el alumno y, por tanto, evaluarle de forma continua. Y, al alumno, además de conocer de forma casi inmediata cómo se evalúa, dónde y por qué se encontraban los errores, el poder corregir el rumbo, si no es el acertado, y mejorar, si procediera, conforme avanza el curso.

Dependiendo de cómo sea la evaluación que planteamos a los estudiantes, conseguimos unos resultados de aprendizaje y no otros. Así, la evaluación determina el qué y cómo se aprende (Zabalza, 2003).

Difícilmente puede llevarse a cabo una innovación educativa sin modificar o al menos adaptar un modelo de evaluación que valore los resultados del aprendizaje logrado por el estudiante. Por ello, con el fin de implicar al estudiante en su propio proceso de aprendizaje, en la evaluación nos habíamos propuesto incorporar todas las actividades realizadas con unos pesos específicos. Por otra parte, queríamos insistir en que las pruebas fuesen acumulativas en el sentido de que en cada bloque se incorporara los temas anteriores para así lograr una visión de conjunto y, además, lograr averiguar si los fallos de los bloques anteriores se habían solucionado.

De forma más concreta los criterios y métodos de evaluación que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- i) Pruebas escritas (50% de la calificación global) se realizaron al finalizar cada uno de los temas bien mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple o mediante resolución de cuestiones, ejercicios o problemas, en la mayoría de los casos de forma individual y en alguna otra en grupo.
- ii) Trabajo autónomo (25% de la calificación global) valorándose aspectos como la entrega de problemas, trabajos voluntarios y participación activa en las clases.

iii) Trabajo en equipo (25% de la calificación global), teniendo en cuenta planteamiento y resolución de problemas, exposición oral, búsqueda de información dirigida o abierta en Internet o en determinados libros, así como la fidelidad a la asistencia a las sesiones de equipo.

6.8. Seguimiento

Uno de los objetivos que nos habíamos marcado al comenzar esta experiencia piloto era la necesidad de efectuar un seguimiento permanente de la misma, con el fin de ir adaptando todas aquellas cuestiones que no funcionasen como estaba previsto e incorporar aquellas otras que pudieran mejorarla. Además de las adaptaciones que íbamos haciendo en las reuniones semanales y en ocasiones diarias los dos profesores, consideramos conveniente conocer cómo vivían la experiencia los estudiantes.

El seguimiento individual y de grupo que realizábamos nos permitía tener cierta información sobre algunos aspectos, sobre todo, por parte de aquellos estudiantes más abiertos y espontáneos. Pero no era suficiente. Por ello, después de los tres primeros meses de funcionamiento de los equipos, pasamos un cuestionario acerca de cómo se había desarrollado la elaboración de las actividades. Queríamos averiguar, entre otras cosas, si en algún equipo había estudiantes que no participaban en la elaboración de las prácticas, si alguno estaba sobrecargado de trabajo, cómo se habían repartido el trabajo en la realidad, cuándo, cómo y dónde se habían reunido para elaborarlas. Además, como sabíamos que veinte estudiantes no tenía acceso a Internet desde su casa (todos los estudiante tienen acceso desde la Escuela), queríamos también conocer si había supuesto un obstáculo para ellos el realizar aquellas búsquedas de información previstas en alguna actividad.

Trece estudiantes, nueve de ellos secretarios o coordinadores, manifestaron, o bien tener sobrecarga de trabajo, o bien que alguno del grupo no hacía su trabajo y, por tanto, repercutía en el resto.

Éramos conscientes de que inicialmente, por una solidaridad mal entendida, los alumnos no iban a delatar a los compañeros que no colaboraran haciendo las actividades propuestas. En algunos casos nos equivocamos, y en otros fuimos averiguando y analizando individualmente la calificación que obtenía cada estudiante de forma individual y grupal. En aquellos casos que detectamos unas diferencias significativas hablamos con todos los miembros del grupo y en cierta medida fue corrigiéndose, bien porque modificaron la dinámica de funcionamiento, o bien porque los estudiantes más implicados por su no participación (eran muy pocos) abandonaron la asignatura.

Por otra parte, al final de curso mantuvimos dos reuniones o más bien debates informales: una, con todos los coordinadores de equipo, y, otra, con alumnos repetidores. En ellas, se trataba de hacer un balance del curso y conocer en otro ambiente las opiniones de los responsables de grupo sobre la dinámica de

funcionamiento de los mismos. Verdaderamente aportaron sugerencias y propuestas de mejora que sin duda, después de analizar su viabilidad, incorporaremos el próximo curso. Por otra parte, en cuanto a la reunión mantenida con los alumnos repetidores se trataba de conocer las ventajas e inconvenientes que habían encontrado a lo largo del curso con esta nueva metodología en comparación con el curso anterior, puesto que necesitábamos tener también una referencia que los alumnos nuevos no nos podían facilitar.

De diversas reuniones, bien individualmente o bien en grupo con los estudiantes, se pueden destacar las siguientes opiniones:

- Es más asequible aprobar, si bien obtener nota alta es más complicado al intervenir tantas pruebas y actividades.
- El tiempo dedicado a preparar la asignatura en su conjunto ha sido muy superior al dedicado a otras asignaturas del curso.
- Se tiene constancia de haber aprendido mucho más y, además, otras cosas interesantes que permiten ver las matemáticas aplicadas.
- La metodología utilizada obliga a estar estudiando a diario, pero a cambio ves los resultados de forma inmediata y te permite corregir las equivocaciones porque sabes cuáles son.
- Esta forma de trabajo te permite conocer mucho más a tus compañeros de clase.
- Con esta forma de trabajar logras una gran cercanía y confianza con los profesores.
- El trabajo en equipo me ha permitido hacer verdaderos amigos.

7. Los estilos de aprendizaje y el aula de matemáticas

Uno de los objetivos que nos marcamos al llevar a cabo este trabajo de investigación fue analizar los estilos de aprendizaje y su influencia en los diferentes equipos de trabajo, tanto en su funcionamiento como en los resultados obtenidos en conjunto y, su posterior, comparación, con los resultados obtenidos de forma autónoma. Y, quizá, lo más importante tratar de favorecer todos y cada uno de los diferentes estilos en las sucesivas participaciones, pruebas y trabajo de los estudiantes.

Para ello, se decidió pasar el cuestionario CHAEA en dos momentos del curso, una primera vez a finales de octubre y, después, en el mes de abril. Así, en la tabla 2 figura la media de los resultados obtenidos en los diferentes Estilos de Aprendizaje en el curso 2005-2006 por el conjunto de los estudiantes. Se puede observar que el estilo predominante es el reflexivo, siendo el activo el estilo menos preferido por estos estudiantes.

Tabla 2. Media de Estilos de Aprendizaje (05-06)

	Octubre	Abril
Estilo Activo	11.77	11.48

Estilo Reflexivo	14.54	14.59
Estilo Teórico	12.50	12.41
Estilo Pragmático	13.33	13.09

Además, en la tabla 3 figuran las desviaciones típicas para cada uno de los diferentes estilos, destacando el estilo reflexivo como en el que mayor dispersión se produce con respecto a la media. Por el contrario, los resultados están mucho más agrupados alrededor de su media en el estilo teórico.

Tabla 3. Desviaciones típicas de Estilos de Aprendizaje (05-06)

	Octubre	Abril
Estilo Activo	3.09	3.44
Estilo Reflexivo	3.33	3.46
Estilo Teórico	2.60	2.60
Estilo Pragmático	2.69	3.00

Sin lugar a dudas, el análisis pormenorizado de los diversos equipos y, sobre todo, de los coordinadores de los mismos ha sido un objetivo prioritario. En la tabla 4 se muestra la media en los diferentes estilos de los 17 coordinadores de los equipos de trabajo. Quizá lo más destacable de estos datos sea una cierta preferencia por los estilos activo, teórico y pragmático más acusada que el resto de sus compañeros. Sin embargo, estas diferencias en el cuestionario realizado en el segundo cuatrimestre se diluyen produciéndose solamente un descenso muy acusado en el estilo pragmático

Tabla 4. Media de Estilos de Aprendizaje de los coordinadores (05-06)

	Octubre	Abril
Estilo Activo	12.18	11.06
Estilo Reflexivo	14.41	14.82
Estilo Teórico	13.76	12.41
Estilo Pragmático	14.12	12.76

Otra variable analizada es el sexo, puesto que se percibe que en primer curso de nuestra Escuela ciertas diferencias tanto en calificaciones como en madurez. De tal manera que, como se puede comprobar en la tabla 5, inicialmente las chicas son menos activas, más reflexivas y menos pragmáticas; sin embargo, transcurrido el curso esas diferencias disminuyen sensiblemente en los estilos activo y reflexivo, pero se mantienen en el estilo pragmático.

Tabla 5. Media de Estilos de Aprendizaje por sexos (05-06)

	Chicos (octubre)	Chicas (octubre)	Chicos (abril)	Chicas (abril)
Estilo Activo	12.18	11.06	11.62	11.34

Estilo Reflexivo	14.41	14.82	14.26	14.91
Estilo Teórico	13.76	12.41	12.24	12.57
Estilo Pragmático	14.12	12.76	13.56	12.63

Sería presuntuoso por nuestra parte pensar que se produjera un cambio significativo en las conductas de nuestros estudiantes cuando la experiencia piloto de adaptación al EEES sólo se realizaba en nuestra asignatura. No obstante, sí creemos que un grano de arena ayuda a conformar una playa en el futuro, sobre todo si se asumen los objetivos con ilusión y persistencia.

El trabajo en equipo de los estudiantes era nuestro reto y quizá, sin saberlo, también el suyo. Que la formación y selección de integrantes de cada equipo fuera por proximidad en aula los primeros días del comienzo de curso, donde la mayoría no se conocen y la diversidad de procedencias es tan manifiesta, era tremendamente arriesgada. Pero en los dos cursos académicos que se llevó a cabo la experiencia, se desarrolló de forma muy satisfactoria e, incluso por momentos, apasionante.

Durante los dos cursos académicos que llevamos a cabo la experiencia piloto pudimos comprobar que aquellos equipos con los cuatro integrantes del mismo sexo obtuvieron unos resultados muy buenos y, además, realizaron unos trabajos que en conjunto estaban por encima de la media. También constatamos que los equipos con más de un repetidor no funcionaron muy bien e incluso algunos de ellos tuvieron que eliminarse por ausencia repetida de alguno de ellos o por la no asistencia a las sesiones correspondientes o por no participar en la elaboración de los trabajos en conjunto. En síntesis, de forma general se puede afirmar que los equipos formados en su totalidad por estudiantes de primer año en la Escuela lograron mucho mejor los objetivos propuestos, tanto en la entrega de trabajos como en las relaciones entre sus miembros.

Por otra parte, nos propusimos averiguar si había alguna relación entre los estilos de aprendizaje de los integrantes de los equipos y los resultados logrados por el conjunto del equipo. Para ello, sin ánimo de ser exhaustivos, analizamos, por un lado, algunos equipos que obtuvieron resultados altos en sus trabajos y, por otro lado, equipos que tuvieron dificultades en su funcionamiento y por ende en los resultados. Así, se comprobó que en general y de forma muy significativa en los equipos que obtuvieron resultados mejores la mayoría de sus integrantes tenían una puntuación muy alta en el estilo reflexivo. Sin embargo, los equipos que no obtuvieron resultados muy buenos porque sus trabajos eran deficientes o, en otros casos, muy desiguales, pudimos comprobar que había diferencias significativas entre sus miembros en cuanto a la puntuación obtenida en cada uno de los estilos.

11. A modo de conclusión

Es obvio que toda experiencia o si se quiere toda investigación en Educación tiene muchas singularidades, muchas aristas y matices que la hacen especialmente singular. Cada profesor tiene una cultura educativa que ha ido adquiriendo a lo largo de los años, ha ido perfilando y moldeando su comportamiento en el aula según diversos criterios y circunstancias múltiples, incluidas las personales. A su vez, el alumno también tiene su vivencia educativa, positiva en unos casos y no tanto en otros.

Sin embargo, no consideramos haber vivido esta experiencia como una ruptura con el trabajo realizado en cursos anteriores, es más, quizá sin ese bagaje de muchos años dedicados a la enseñanza no hubiéramos podido realizarla. Pero sí se puede considerar como un proceso lleno de incorporaciones y de nuevas posibilidades de abordar otras formas de trabajo, tanto entre los propios profesores como entre éstos y los estudiantes.

Los alumnos y los profesores hemos aprendido a trabajar en equipo. Por un lado, los alumnos han aprendido que el trabajo del equipo repercute en todo el grupo ya sea de forma positiva o de forma negativa. Los profesores, por otra parte, estando acostumbrados a un trabajo individual, también hemos aprendido a trabajar en equipo.

Los alumnos han sido conscientes de su propio proceso de aprendizaje. El seguimiento más personal de cada uno de ellos les ha permitido conocer su estilo de aprendizaje preferido, las dificultades o carencias en otros, así como disponer de las herramientas que les permitan aprender ante cualquier situación.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, C.M. (1992). *Estilos de aprendizaje: Análisis y diagnóstico en Estudiantes Universitarios*. Madrid: Universidad Complutense.
- Alonso, C.M., Gallego, D.J. y Honey, P (1999). *Los Estilos de Aprendizaje*. Bilbao: Mensajero.
- Bain, K.(2005). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: PUV.
- Bazarrá, L y otros.(2004). *Ser profesor y dirigir profesores en tiempos de cambio*. Madrid: Narcea.
- Benito, A. y Cruz, A.(2005). *Nuevas claves para la Docencia Universitaria*. Madrid: Narcea.
- Brockbank, A. y McGill, I. (2002). *Aprendizaje reflexivo en la educación superior*. Madrid: Morata.
- Bruner, J.S. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- Cuevas, M.V y Nevot, A.(2005). *Aulaweb como herramienta en la enseñanza de las Matemáticas. I Jornadas de Enseñanza y Aprendizaje de la EUATM*. Madrid:UPM.

- Cuevas, M.V. y Nevot, A.(2006). *Algunos instrumentos para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en el EEES*. III Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. UEM. Madrid.
- Day, C. (2006). *Pasión por enseñar*. Madrid: Narcea.
- Delors, J. y otros (1996). *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. Madrid: Santillana-Ediciones UNESCO.
- De Natale, M.L. (1990). "Rendimiento escolar". En Flores, G y Gutiérrez, I. *Diccionario de Ciencia de la Educación*. Madrid: Paulinas.
- Díez, R. (1998). *Aprender para el futuro. Nuevo marco de la tarea docente*. Madrid: Fundación Santillana.
- Exley, K. y Dennick, R.(2007). *Enseñanza en Pequeños Grupos en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Gardner, H.(2004). *Mentes Flexibles*. Barcelona: Paidós.
- González, J. y Wagenaar, R. (Coordinadores) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Hannan, A. y Silver, H. (2005). *La innovación en la Enseñanza Superior*. Madrid: Narcea.
- Honey, P. y Mumford, A. (1986). *The Manual of Learning Styles*. Maindehead, Berkshire: P. Honey, Ardingly House.
- Hoover, J.J. (1991). *Classroom Applications of Cognitive Learning Styles*. Boulder, Colorado: Hamilton Publications.
- Keefe, J.W. (1988). *Profiling and Utilizing Learning Style*. Reston, Virginia: NASSP.
- Klenowski, V. (2005) *Desarrollos de Portafolios*. Madrid: Narcea.
- Knight, P. (2005). *El profesorado de educación superior*. Madrid: Narcea.
- Nevot, A. (2004). Estilos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. En *Actas del I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje*. Facultad de Educación (UNED).
- Nevot, A. (2004). Enseñanza de las Matemáticas basada en los Estilos de aprendizaje. *Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada*, (28), 169-184.
- Pozo, J.I. (1999). *Aprendices y Maestros*. Madrid: Alianza Editorial
- Segovia, F. (2003). *El aula inteligente. Nuevas perspectivas*. Madrid: Espasa Calpe.
- Stewart, I. (2006). *Cartas a una joven matemática*. Barcelona: Crítica.
- Zabalza, M.A (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.