

## UNA EXPERIENCIA DOCENTE SOBRE EL USO DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE TIPO ACTIVO EN TITULACIONES TECNICAS

Santamaría López, José.

*Departamento de Informática. Escuela Politécnica Superior de Linares. Universidad de Jaén. E-mail: [jslopez@ujaen.es](mailto:jslopez@ujaen.es).*

---

### Resumen

En este trabajo se describe una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje activo del alumno aplicada a una asignatura del campo de la ingeniería. En concreto, la propuesta metodológica se ha empleado para la enseñanza de contenidos tanto teóricos como prácticos de la asignatura de arquitectura de computadores de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación. Asimismo, se ha dado soporte telemático al profesorado y alumnado de la asignatura mediante el uso de plataformas web de e-learning como ILIAS y otras similares de gran utilidad como son los WebQuests. Por último, en este trabajo se presentan algunos de los resultados alcanzados tras esta experiencia.

---

### Palabras clave

aprendizaje activo, telemática, programación paralela, e-learning, ILIAS, WebQuest.

## 1 Introducción

Desde el curso académico 2009/2010, la asignatura troncal de segundo ciclo arquitectura de computadores (AC) de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación (P.E. 2004) ofrece al alumno una metodología de aprendizaje activo con el fin de motivarlo tanto en la parte práctica como teórica de dicha asignatura. Si bien cada tipo de aprendizaje tiene sus ventajas e inconvenientes (Samira, 2001), el proceso de enseñanza-aprendizaje activo realizado con una motivación, unos contenidos, unas técnicas y una evaluación que adquiere el alumno de forma autónoma durante dicho proceso tiene como principal objetivo la mejora significativa de la motivación de éste en el aprendizaje (Gallego y Alonso, 2000).

El empleo de este enfoque resulta de especial interés en asignaturas con escaso calado entre el alumnado. Son numerosos los trabajos presentados en los últimos años en foros relacionados con la innovación educativa universitaria en las ramas de Telecomunicación e Informática en los que se vienen proponiendo estrategias de aprendizaje para reforzar principalmente la motivación del alumno (Santamaría y otros, 2010). No obstante, en ningún caso se ha abordado la implantación de tales estrategias en la titulación de Ingeniería en Telecomunicación para materias afines como AC.

En este trabajo se presenta la propuesta metodológica empleada y los resultados obtenidos en la experiencia docente llevada a cabo durante el curso académico 2009/2010 en la asignatura de AC. Dicha metodología de aprendizaje ha abarcado tanto la parte teórica como práctica de la asignatura. Asimismo, siguiendo lo planteado en (López y Flores, 2006) --- “*El éxito o fracaso de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje depende de la supeditación de la tecnología a una estrategia de formación definida, que responda a sus objetivos docentes*” --- se ha hecho uso de la plataforma de e-learning ILIAS

(<http://www.ilias.de/docu/>) para asistir al docente y alumnado en la consecución de los objetivos planteados, así como de la herramienta *WebQuest* (software docente que implementa el enfoque de aprendizaje basado en retos propuesto por *Seymour Papert* en los ochenta).

## 2 Trabajo previo

Cada tipo de aprendizaje tiene sus ventajas e inconvenientes (Samira, 2002). Es por ello que, previo al comienzo del curso 2009/2010, se realizó una revisión minuciosa de contribuciones presentadas en foros relacionados con la temática de este trabajo, con el propósito fundamental de aprovechar experiencias pasadas para el diseño de nuestra metodología docente encaminada a motivar al alumno. A partir de este estudio (Santamaría y otros, 2010), se optó por emplear una estrategia de aprendizaje activo para alcanzar dicho objetivo tanto en clases de teoría y como en las de prácticas.

A continuación se presenta la metodología propuesta para la asignatura AC de Ingeniería de Telecomunicación.

## 3 Metodología activa

### 3.1 Clases de teoría

Según el programa de la asignatura de AC, la parte teórica de la misma (6 créditos LRU) se dividió en dos bloques principales:

- Docencia magistral (DM)
- Docencia dirigida por el alumno (DDA)

El bloque DM consistió en la impartición, por parte del profesor, de horas de clase magistral sobre bloques temáticos relacionados con:

- Procesadores paralelos (pipeline, superpipeline, VLIW, etc)
- Programación paralela para arquitecturas SIMD y MIMD
- Arquitecturas software de sistemas operativos en tiempo real

Por otro lado, el bloque DDA tuvo como principal objetivo potenciar el aprendizaje activo del alumno mediante la investigación tutelada de éste en temas relacionados con la programación paralela de arquitecturas MIMD. La sistemática empleada para DDA fue la creación a comienzo de las clases de varios grupos de alumnos, cada uno encargado del desarrollo de temas sobre, entre otros:

- Computación paralela y modelado
- Modelos de programación MIMD
- Análisis de algoritmos paralelos
- Esquemas algorítmicos paralelos.

Para la realización de dichas investigaciones, el profesor proporcionó material bibliográfico de ayuda disponible en la biblioteca de la EPS y en Internet. Cada grupo se organizó e hizo el reparto entre sus miembros que a su juicio, y en función del tema, era el

más adecuado. El material a elaborar por el grupo consistió en transparencias y una relación de cuestiones sobre el tema abordado. Este material se empleó en el periodo correspondiente a DDA para exponerse de forma pública en clase.

En cuanto a la temporización, para la impartición de DM se destinó un 70% del total de horas de clase de teoría (9 semanas x 4 horas/semana = 36 horas), dedicando el 30% restante (3 semanas x 4 horas/semana = 12 horas) a sesiones del bloque DDA. Por tanto, la realización del trabajo autónomo del alumno transcurrió en el periodo correspondiente a DM. En dicho intervalo de tiempo, se fijaron tres sesiones de control de una hora de clase de teoría cada una y debidamente espaciadas en el tiempo para que el profesor pudiera realizar tareas de supervisión y monitorización del trabajo realizado por cada grupo. A dichas sesiones debían asistir al menos uno de los miembros de cada grupo para dar cuentas del trabajo realizado, así como para aclarar las dudas que fueran surgiendo.

Por último, una vez finalizó el periodo DM, durante el siguiente (DDA), a cada grupo se le asignó dos horas de clase de teoría para realizar la exposición pública del tema desarrollado. La asistencia a dichos seminarios divulgativos fue obligatoria para todos los alumnos de la asignatura, los cuales también intervinieron en la resolución de las cuestiones breves tipo test elaboradas por el grupo.

La evaluación del bloque de teoría de la asignatura (70% de la nota) consistió en la realización de un examen final (45% de la nota de teoría) sobre lo visto en DM junto a una selección de cuestiones breves tipo test de los temas defendidos en DDA. El trabajo de cada grupo fue igualmente evaluado (25% de la nota de teoría).

### **3.2 Laboratorio de prácticas**

En el diseño de las prácticas de AC (3 créditos LRU) se optó por la formación del alumno en la paralelización de algoritmos usando GPUs siguiendo el paradigma SIMD (Santamaría y otros, 2010). Con este propósito y para completar la enseñanza presencial, se puso a disposición del alumno un entorno telemático basado en el uso de plataformas de e-learning como ILIAS y otras similares como WebQuest.

El uso de estas novedosas herramientas pretende construir un espacio vivo que fomente en los estudiantes no sólo el uso profesional de las nuevas tecnologías de paralelización de algoritmos con GPUs, sino también su participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, la implantación de esta sistemática de trabajo del alumno en las prácticas ha potenciado la participación individual y colectiva del alumnado materializándose en la búsqueda de información, elaboración de documentos, participación en foros de debate, tutorías electrónicas y presenciales, etc.

## **4 Resultados alcanzados**

Algunos de los resultados obtenidos tras esta experiencia son, por ejemplo, el aumento en un 40% de la asistencia del alumno a prácticas comparado con años anteriores de la asignatura. Por otro lado, en un 70% de los casos, el alumno consiguió aprobar la parte práctica de la asignatura. El ratio de alumnos que aprobaron la asignatura (es necesario aprobar por separado teoría y prácticas por separado) fue de un 64%.

Por otro lado, se alcanzó una puntuación media en las prácticas (calculado para los

alumnos que superaron ambas prácticas) de 2.1 sobre 3 puntos. De la encuesta de opinión realizada a los alumnos, destacamos la valoración satisfactoria que éstos hacen (puntuación media de 3.9 en una valoración de 1 a 5) acerca del interés despertado con la aplicación de la nueva metodología de aprendizaje comparado con cursos anteriores o con las utilizadas en otras asignaturas de la misma titulación. En la siguiente figura se muestran gráficamente estos resultados.

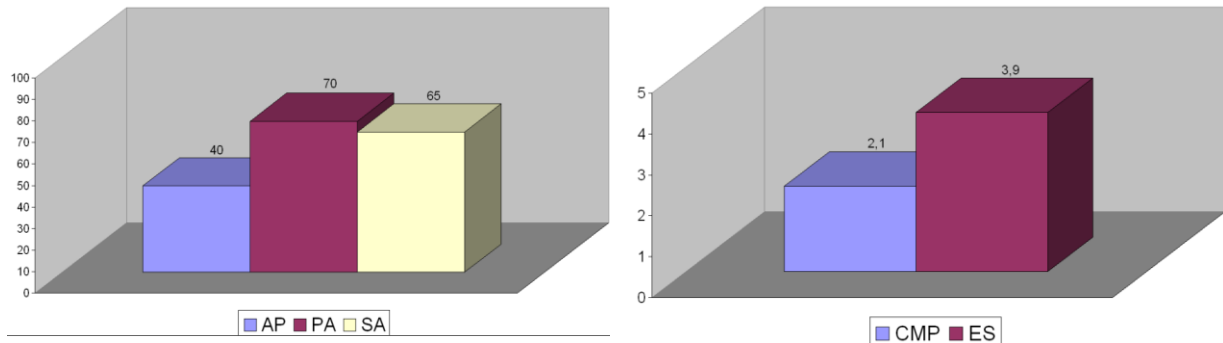


Figura 1. A la izquierda: Porcentaje en el aumento en la asistencia a prácticas (AP) y porcentaje de alumnos con prácticas (PA) y asignatura aprobada (SA). A la derecha: Calificación media en prácticas (CMP) y resultado de la encuesta de satisfacción (ES) del alumno sobre la metodología seguida en la asignatura.

## 5 Conclusiones

En este trabajo se ha descrito una propuesta de metodología basada en el aprendizaje activo del alumno de Telecomunicación en la materia de arquitectura de computadores. En concreto, la propuesta se ha empleado para la enseñanza de contenidos teóricos y prácticos relacionados con los actuales paradigmas de paralelización de algoritmos en arquitecturas SIMD y MIMD. Asimismo, la metodología propuesta se apoya en el uso de herramientas docentes basadas en e-learning como ILIAS y otra similar como son los WebQuests.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido soportado por fondos del grupo de investigación SCI2S (G08-TIC-186) de la Universidad de Granada.

## Referencias

- Gallego, D.J., Alonso, C.M. (2000). *Aprendizaje y Ordenador*, Editorial Dykinson.
- López, M.C., Flores, K. (2006). “Análisis de competencias a partir del uso de las TIC”, *Apertura*, num. 5, pp. 33-55.
- Samira, T. (2002). *Enciclopedia de la motivación*, Ediciones Gama.
- Santamaría, J., Espinilla, M., Rivera, A.J., Romero, S.F. (2010). “Potenciando el aprendizaje proactivo con ILIAS&WebQuest: aprendiendo a paralelizar algoritmos con GPUs”. En actas de *XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2010)*. (pp. en prensa)