

# Sistemas Operativos

Juan José Escribano Otero  
Moderador  
Miembro de Aenui  
Dept. de Sistemas Informáticos  
Universidad Europea de Madrid UEM  
juanjose.escribano@uem.es

## 1. Introducción

En este trabajo se presenta un resumen del debate realizado en la mesa redonda dedicada al tema de sistemas Operativos, celebrada el 14 de septiembre de 2007, a las 09:00, en el Aula 8 de la Escuela Universitaria de Estudios Sociales de Zaragoza, dentro del II Simposio Nacional de Docencia en Informática (SINDI). Este debate también formaba parte de las sesiones de las XVII Jornadas de Paralelismo (JP'2007)

## 2. Ponencia

A propuesta de los organizadores de las XVII Jornadas de Paralelismo (JP'2007), presenta la ponencia sobre el tema el Dr. Jesús Carretero, de la Univ. Carlos III de Madrid,. El Dr. Carretero tiene amplia experiencia en el área tanto en la docencia como en la investigación, y ha publicado varios libros relacionados con el tema que se usan como texto de referencia en varias universidades españolas. La ponencia del Dr. Carretero puede encontrarse en este mismo libro de actas. A continuación se presenta un breve resumen de la misma.

La ponencia se centró en intentar dar respuesta a dos preguntas:

1.- ¿Qué peso troncal ha de darse al estudio de sistemas Operativos dentro de los estudios de Grado en Ingeniería Informática?

2.- ¿Qué contenidos y orientación ha de tener el estudio de los sistemas Operativos dentro de los estudios de Grado en Ingeniería Informática?

Para ello, en primer lugar Define claramente la terminología asociada a la enseñanza: enseñanza y aprendizaje, profesor, alumno, materia, objetivos, métodos de enseñanza, etcétera. A continuación, el autor se acerca al

tratado de Bolonia y su influencia en la metodología docente en España. Después, se analizan las recomendaciones del Libro Blanco [1] sobre este tema, así como las recomendaciones de otros organismos internacionales como ACM e IEEE [2]. Finalmente, realizó una propuesta de créditos y contenidos concretos.

A pesar de lo ajustado de la sesión, tan sólo treinta minutos para presentar la ponencia, la presentación completó un recorrido completo sobre la ponencia.

En el desarrollo de la misma, quedó clara la postura del ponente en cuanto al marco de referencia en el que se debe encuadrar el diseño de los nuevos planes de estudio: ACM-IEEE [2]. Por ello, se analiza la propuesta de la ACM y el peso específico de los sistemas operativos en cada uno de los cinco currículos definidos en él.

A continuación, el ponente analizó la propuesta recogida en el libro blanco terminando dicho análisis enumerando las materias relacionadas con el área incluidas en el título de grado.

Desde este punto de partida, la ponencia abordó el encuadre del estudio de los sistemas operativos en un hipotético título de grado de Ingeniero en Informática de cuatro años. Así, el ponente propone vertebrar los contenidos en tres asignaturas: sistemas operativos (9 créditos), diseño de sistemas operativos (6 créditos) y administración de sistemas (6 créditos), impartidas en segundo tercero y cuarto curso respectivamente. Además, la ponencia mostraba las asignaturas de cada uno de los cursos de otras áreas que tienen relación con los sistemas operativos.

La primera asignatura propuesta (sistemas operativos, 9 créditos) sería, a juicio del ponente, susceptible de segmentación para permitir cursar un subconjunto de 6 créditos, de nombre “conceptos elementales de sistemas operativos”, que cubriera los elementos básicos comunes a todos los perfiles de ingeniero en informática. De hecho durante el desarrollo de la presentación, combinando las tres asignaturas propuestas de distintas formas, se sugirieron cinco perfiles distintos desde el punto de vista del estudio de sistemas operativos. Los créditos consumidos por los sistemas operativos varían en cada perfil desde los 6 pertenecientes a “conceptos fundamentales de sistemas operativos”, hasta los 18 créditos resultantes al sumar a esos seis, los pertenecientes a las asignaturas “diseño de sistemas operativos” y “administración de sistemas”.

En la presentación, el ponente fue desglosando cada una de las tres asignaturas propuestas, explicando lo que a su juicio debía ser cada una de ellas en los siguientes aspectos:

- Distribución de créditos teóricos y prácticos
- Curso y semestre adecuado para su programación
- Contenidos teóricos necesarios
- Temas en los que se dividiría la asignatura
- Duración (en horas de clase) de la teoría asociada a cada tema.

Para completar esta propuesta en el área de sistemas operativos, en la presentación se enumeran posibles prácticas para cada una de las asignaturas.

Para terminar el desarrollo de la presentación, el ponente abordó aspectos metodológicos, haciendo especial hincapié en el sistema de evaluación y en acciones de mejora de la calidad encaminadas la mayoría de ellas a aumentar la motivación del alumno.

Esta necesidad de aumentar la motivación del alumno es una respuesta a la contrastada caída de alumnos registrada en los últimos años en los estudios de ingeniería en informática. A esta cada vez menos matrícula hay que unir la elevada tasa de absentismo en el aula. A juicio del ponente, una de las causas que explicarían la falta de

asistencia al aula es el poco valor añadido que a menudo damos a las clases. Para cambiar esta situación, se propuso durante la presentación la conveniencia en centrar la enseñanza en el alumno, haciéndolo así eje central de la actividad.

Como consecuencia de la convergencia europea, todos los profesores que comparten asignaturas en un mismo curso, deben aumentar el grado de coordinación para asegurar que la dedicación del alumno se acerca al ideal de 40 horas/semana.

En las conclusiones de su exposición, el ponente realizó un notable esfuerzo de síntesis, resumiendo primero su propuesta de contenidos y de competencias transversales, para después destacar la fuerte necesidad de innovación necesaria, debida a las nuevas arquitecturas y a la proliferación de los sistemas conectados en red.

### 3. Debate

Tras la ponencia, que consumió algo más del tiempo programado, al que hay que añadir un retraso en el comienzo, a propuesta del moderador, debido a la existencia de un error en el programa impreso, se procedió a un breve debate entre ponente, moderador y resto de asistentes.

Dicho debate se centró, fundamentalmente, en dos aspectos:

- La dedicación del alumno fuera de las horas de clase
- La división de los estudios del área en las tres asignaturas propuestas por el Dr. Carretero.

La necesidad de coordinación entre docentes para conseguir que el alumno dedique a sus estudios el equivalente a una jornada laboral es una preocupación recurrente en todas las disciplinas universitarias. Inevitablemente, para conocer el grado de cumplimiento de este objetivo, es necesaria la concurrencia de la opinión del alumno sobre el tiempo que dedica en casa a sus estudios. El tiempo dedicado en el aula es fácil de medir y viene determinado *a priori* por el plan de estudios. Pero no así el dedicado al estudio y al resto de tareas del alumno fuera del aula.

Para conseguir fijar una ratio general de conversión se han desarrollado multitud de acciones en las distintas universidades. Algunos de los asistentes resaltaron consultas realizadas en sus centros tanto a docentes como a los alumnos. Llamaba la atención la coincidencia entre los dos grupos consultados. Al parecer, es necesaria una hora y media de trabajo en casa por cada hora de clase.

Respecto a la división del estudio en tres asignaturas, una impartida en segundo, otra en tercer o y otra en cuarto, la opinión mayoritaria de los asistentes parece ser favorable.

No obstante, D. Carlos Pardo, de la universidad de Burgos, enunció la hipótesis de que, posible en la situación actual, ese cuarto curso del grado de informática no tuviera clases porque se cubriera con prácticas en empresas (30 créditos) y la realización del proyecto fin de carrera (otros treinta créditos). De ocurrir esto, el estudio de los sistemas operativos no podría completarse según la propuesta presentada en la sesión.

Al parecer, según lo expresado en el debate, esa situación es altamente probable en algunas universidades. De ser así, dicha universidad debería optar por una de dos alternativas, al menos en lo que respecta a los sistemas operativos: descartar alguno de los dos perfiles más exigentes de entre los propuestos en esta ponencia o reestructurar los conocimientos necesarios de forma distinta a la explicada aquí. Quedará, obviamente, al criterio de cada universidad las decisiones concretas a adoptar.

#### 4. Conclusiones

Los sistemas operativos son ya una materia clásica y bien asentada en la ingeniería informática. Existe consenso en la necesidad de estos estudios en el futuro título de grado y el mercado laboral conoce y reconoce los contenidos básicos necesarios en el área.

Sin embargo, los límites de dichos contenidos están cambiando constantemente debido a la

proliferación comercial de nuevas arquitecturas, el alto grado de exigencia en el mercado y el aumento de las funcionalidades que se consideran propias de los sistemas operativos. Además, la conexión de sistemas en red y el desarrollo de sistemas distribuidos influyen en esta necesidad de innovación e investigación.

Esta situación del mercado laboral, cambiante, hace necesario pensar en diversos modelos curriculares, con diversos perfiles orientados a las distintas necesidades sociales.

No obstante, según el resultado de la sesión, parece que sería adecuado dedicar un mínimo de 12 créditos para el estudio de los sistemas operativos en una titulación de grado generalista.

Esos doce créditos propuestos como mínimos pueden cubrirse en dos asignaturas, una de segundo y otra de tercer curso, según lo propuesto en la ponencia. De esta forma, el último curso del grado – cuarto – puede dedicarse a profundizar, entre otros, en los sistemas operativos o a la realización de prácticas en empresas como preparación a la integración en el mundo laboral.

El fructífero debate sobre este y otros asuntos empezó en esta sesión del SiNDI y esperamos que continuará en los espacios virtuales creados por AENUI a tal efecto.

#### Asistentes

La lista de asistentes al debate puede encontrarse en la introducción de estas actas.

#### Referencias

- [1] J. Casanovas, J.M. Colom, I. Morlán, A. Pont y M.R. Sancho, *El libro blanco de la Ingeniería en informática: el proyecto EICE*, JENU2004, [http://www.aneca.es/modal\\_eval/docs/libroblanco\\_informatica.pdf](http://www.aneca.es/modal_eval/docs/libroblanco_informatica.pdf)
- [2] *IEEE / ACM Computing Curricula*. <http://www.computer.org/education/cc2001/>