

La administración de sistemas en grados afines a informática

Daniel Ruiz Fernández, Diego Marcos Jorquera, Virgilio Gilart Iglesias,
Héctor Ramos Morillo, Alberto de Ramón Fernández

Departamento de Tecnología Informática y Computación
Universidad de Alicante
Alicante

druiz@dtic.ua.es, dmarcos@dtic.ua.es,
vgilart@dtic.ua.es, hramos@dtic.ua.es,
aderamon@dtic.ua.es

Resumen

El área de administración de sistemas aparece como materia obligatoria en muchos de los planes de estudios del grado de Ingeniería en Informática; en cambio, en otras ingenierías afines no se oferta ni siquiera como asignatura optativa. A pesar de esto, en muchas de estas ingenierías la administración de sistemas se demanda en diferentes asignaturas e incluso se considera que los estudiantes deben saberla o aprenderla de forma autodidacta. En este trabajo se plantea estudiar el nivel de conocimientos de administración de sistemas que presentan los estudiantes en titulaciones afines a informática; posteriormente se plantea analizar los conocimientos del alumnado con las necesidades que presenten diferentes asignaturas en el plan de estudios. Finalmente, como resultado del trabajo, se propone un conjunto de actividades formativas o modificaciones en planes de estudio que conduzcan a que los egresados alcancen las competencias necesarias en administración de sistemas para cumplir con los objetivos de las asignaturas y los grados analizados.

Abstract

The area of systems administration appears as a compulsory subject in many of the curricula of the degree in Computer Engineering; on the other hand, in other related engineering degrees it is not offered even as an optional subject. Despite this, in many of these engineering degrees, operating systems management is demanded in different subjects and it is even considered that students should know-learn it or learn it in a self-taught way. In this work, it is proposed to study the level of knowledge of operating systems administration that the students present in computer-related degrees; later, it is proposed to

analyze the knowledge of the students with the needs that present different subjects in the curriculum. Finally, as a result of the work, a set of training activities or changes in curricula are proposed that lead graduates to achieve the necessary competencies in system administration to meet the objectives.

Palabras clave

Administración de sistemas, grados afines a informática, planes de estudio, organización curricular.

1. Introducción

En el ámbito de las titulaciones de informática, la administración de sistemas es una materia fundamental, con un carácter claramente transversal, y que suele estar directamente relacionada con otras materias como los sistemas operativos o las redes de computadores [1]. Según el plan de estudios que se analice, la materia puede estar cubierta por asignaturas de carácter obligatorio, donde se ofrecen las bases fundamentales de la administración, de carácter optativo, aportando complementariedad y transversalidad, o de itinerario, aportando profundidad y especificidad. A modo de ejemplo, en el caso del Grado en Ingeniería Informática (GII) de la Universidad de Alicante, la materia de administración de sistemas está cubierta principalmente por las asignaturas: “Administración de sistemas operativos y de redes de computadores”, una asignatura obligatoria de tercer curso, donde se estudian los conceptos y herramientas básicas para la administración de sistemas, y tres asignaturas ofertadas como optativas de tercer curso y obligatorias para el itinerario “Tecnologías de la Información” que son, “Administración e implantación de servicios de Internet”, una asignatura donde se profundizan en los conceptos de administración aplicados a los servicios en Internet, “Gestión e

implantación de redes de computadores”, donde se aborda en profundidad la administración de redes, y “Administración y gestión de bases de datos”, donde se aborda de forma específica la administración de bases de datos.

Sin embargo, existen otras titulaciones, afines a las titulaciones de Ingeniería Informática, donde la informática tiene una fuerte presencia, en las que la administración de sistemas tiene una baja o nula presencia en el plan de estudios.

Por ejemplo, y también en la Universidad de Alicante, existen una titulación con una relación muy estrecha con la informática. Se trata del Grado en Tecnologías de la Información para la Salud (GTIS). Este grado no cuenta con asignaturas específicas en el área de administración de sistemas, por lo que las competencias en administración de sistemas no están específicamente contempladas en el plan de estudios.

Sin embargo, en varias asignaturas de esta titulación, se requiere del alumno un nivel básico de conocimientos en gestión de sistemas como, por ejemplo: la gestión de archivos, configuraciones básicas de sistemas, administración básica de redes, gestión de usuarios, etc.

Por lo tanto, esta falta de conocimientos en el ámbito de la administración de sistemas puede tener un impacto apreciable en el proceso educativo de los estudiantes, desde el punto de vista organizativo, por el tiempo que tienen que dedicar los docentes de otras asignaturas a cubrir estas necesidades y desde un punto formativo, el tiempo que tienen que dedicar los estudiantes a completar por su cuenta sus conocimientos en administración de sistemas para poder realizar, principalmente, las prácticas de las asignaturas.

Este trabajo pretende, por lo tanto, realizar un estudio de las necesidades reales de esta titulación, desde el punto de vista tanto de las necesidades que tienen los docentes a la hora de desarrollar sus asignaturas, como desde el punto de vista de los conocimientos que necesitan los estudiantes para superar correctamente sus estudios. Es importante destacar que el nivel que se requiere en esta titulación asociado a la administración de sistemas operativos es un nivel de usuario avanzado y en esta línea se realizará el estudio y la futura intervención.

El resto del documento se estructura de la siguiente forma. En el capítulo 2 se realiza un estudio previo de los contenidos en administración de sistemas que se imparten en la actualidad y las necesidades detectadas en las titulaciones afines a la informática. En el capítulo 3 se presenta el método de evaluación utilizado para medir el grado de conocimiento de los estudiantes en títulos afines a la informática. Por último, en los capítulos 3 y 4 se muestran los resultados obtenidos y una propuesta de intervención respectivamente.

2. Estudio previo

2.1. La administración de sistemas en el Grado en Ingeniería Informática

Previo al estudio de las carencias que tienen determinadas titulaciones en cuanto a la materia de administración de sistemas, se ha realizado un estudio sobre esta materia en las universidades españolas.

En cuadro 1, y como muestra, se recogen diversas universidades españolas donde se imparte el Grado en Ingeniería Informática, indicando aquellas asignaturas directamente relacionadas con la administración de sistemas

Universi- dad	Asignaturas
U. de Alicante	Administración e implantación de servicios de Internet Gestión e implantación de redes de computadores Administración y gestión de bases de datos
U. de Murcia	Administración de Sistemas Operativos y Redes Administración Avanzada de Redes Administración Avanzada de Sistemas Operativos Administración de bases de datos Gestión de la Seguridad en Sistemas de Información
U. Miguel Hernández	Administración tecnologías web Administración redes de computadores Diseño y gestión de bases de datos Implantación de las tecnologías de la información

Cuadro 1: Asignaturas específicas de administración de sistemas en los GII de universidades españolas.

Como se desprende de este estudio, las asignaturas de administración de sistemas cubren básicamente tres bloques:

- La administración de sistemas operativos (SO), donde se incluye la administración de archivos, dispositivos y aplicaciones, así como la configuración, gestión de la seguridad y mantenimiento de los sistemas operativos.
- La administración de redes, donde se incluye la gestión de la infraestructura de red, configuración de interfaces de red, seguridad en redes e implantación y administración de servicios de red.

- La administración de servicios de aplicación, donde se incluye principalmente la gestión de sistemas de bases de datos (BD), así como otros servicios de aplicación no cubiertos en los servicios de red.

2.2. Títulos afines

Una vez analizado y clasificado los conocimientos sobre administración de sistemas que se imparten actualmente en el Grado en Ingeniería Informática a continuación, se procederá a realizar una comparativa con otros grados afines. A modo de ejemplo se ha realizado un estudio en el GTIS de la universidad de Alicante. Como se ha comentado previamente este grado tiene mucha afinidad con el GII, pero no cuenta con ninguna asignatura dedicada de forma específica a la administración de sistemas.

Después de varias reuniones de coordinación con los responsables de las distintas asignaturas del título, se identificaron las necesidades sobre los distintos bloques conceptuales previamente identificados: administración de SO, administración de redes y administración de servicios (concretados en BD).

Aquellas asignaturas que tenían algún requerimiento, bien sea bajo (•), medio (**), o alto (***), están recogidas en el cuadro 2.

Asignatura	Curso	SO	Red	BD
Sistemas distribuidos	3	**	**	
Infraestructuras de sistemas clínicos	3	**	**	
Telemedicina y teleasistencia	4	**	***	**
Integración de sistemas clínicos	4	***	***	**
Salud electrónica	4	•	**	**

Cuadro 2: Necesidades sobre administración de sistemas de las asignaturas del GTIS.

El estudio pone de manifiesto la clara necesidad de conocimientos en administración de sistemas por parte de los docentes encuestados.

3. Método de evaluación

Se ha trabajado con alumnos de varias asignaturas del grado en Tecnologías de la Información para la Salud con el objetivo de evaluar sus competencias en la materia de administración de sistema. Las asignaturas escogidas son de tercer y cuarto curso ya que se supone que cualquier contenido considerado básico para la formación de los estudiantes en un grado debe haber sido adquirido en primer o segundo curso, dejando para lo que podríamos considerar como

segundo ciclo (tercer y cuarto curso) aquellos contenidos más específicos del grado. Así pues, las asignaturas con las que se ha trabajado han sido Sistemas Distribuidos de tercer curso y Telemedicina y Teleasistencias de cuarto curso.

Las asignaturas de Sistemas Distribuidos y Telemedicina y Teleasistencia forman un itinerario directamente relacionado con el diseño de sistemas en red para abordar problemas en el ámbito de las tecnologías para la salud. Sistemas Distribuidos proporciona, en cuanto a contenidos prácticos, la base de programación web necesaria para desarrollar posteriormente, en Telemedicina y Teleasistencia, aplicaciones que resuelvan problemas médicos de forma ubicua. Además, estas dos asignaturas tienen importantes necesidades de administración de sistemas, tanto a nivel operativo de organización (por ejemplo, formatear un disco o instalar un software) como a nivel de gestión de red y servicios (por ejemplo, administrar los puertos de escucha de un servidor web).

Los alumnos de ambas asignaturas tuvieron que contestar una encuesta formada por 20 cuestiones diversas sobre administración de sistemas operativos¹. Las preguntas eran abiertas, sin ofrecer al alumnado opciones de respuesta al estilo de una prueba tipo test. Las cuestiones se dividían en dos grupos bien diferenciados: diez cuestiones trataban de administración en sistemas Windows y otras diez de sistemas Linux. En este sentido es importante destacar que en la parte práctica de ambas asignaturas no se les exige trabajar con ningún sistema operativo concreto, dejando a la elección del alumno el sistema que vayan a utilizar. En ambas asignaturas, el 100% del alumnado trabaja en un sistema Windows, bien instalado de forma nativa, bien en una máquina virtual tipo Virtualbox. La realización de la encuesta era totalmente voluntaria y anónima. Todo el alumnado de las dos asignaturas se ofreció a participar en el proyecto contestando la encuesta. Los alumnos respondieron a las preguntas de la encuesta en la clase de teoría en las dos asignaturas, con un tiempo máximo de media hora. La realización de la encuesta en la clase de teoría donde no tienen disponibles ordenadores evitaba que pudieran buscar las respuestas en Internet. Aunque no se preparó el aula como si fuera una prueba de evaluación, se insistió al alumnado en que contestaran lo que supieran, sin copiar respuestas entre ellos.

A continuación, se presenta a modo de ejemplo dos preguntas de cada bloque:

Bloque Windows

¹ Listado completo de preguntas en: <https://www.dropbox.com/s/4h9yziarfp6z3am/preguntas.pdf?dl=0>

- ¿Dónde se pueden administrar los componentes hardware del equipo (periféricos, componentes, controladores, ...)?
- ¿Con qué comando de la línea de comandos se listan los archivos contenidos en una carpeta?
Bloque Linux
- ¿Qué comando utilizarías en el shell de Linux para copiar el archivo “hola.py” situado en el directorio “programas” de la raíz, a la ubicación actual?
- ¿Qué comando utilizarías en el Shell de Linux para conocer el estado de los elementos de red del sistema?

4. Resultados

El número de alumnos y alumnas que respondieron a la encuesta fue de 18 (de 29 matriculados) en la asignatura de Sistemas Distribuidos y 22 (de 23 matriculados) en la asignatura de Telemedicina y Teleasistencia, haciendo un total de 40. No hay diferencias significativas entre las respuestas del alumnado de tercer curso frente al alumnado de cuarto curso.

En ambos bloques de preguntas, tanto Windows como Linux, el número medio de preguntas acertadas fue muy bajo, algo superior en Windows (27%) respecto de Linux (7,8%).

En la Figura 1, se puede ver en detalle una comparativa de los estudiantes de ambas asignaturas, en función del número de respuestas correctas. Se puede observar que los alumnos de cuarto curso tienen un nivel de conocimiento ligeramente superior a los de tercero.

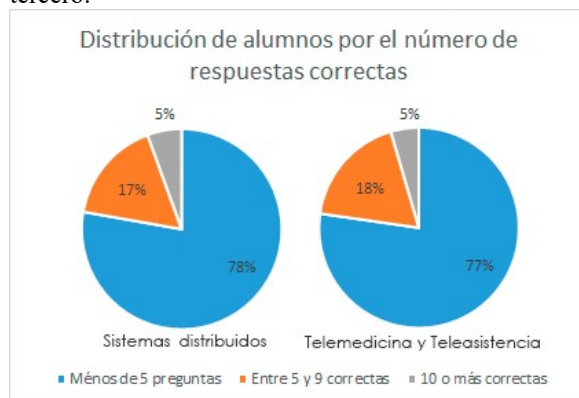


Figura 1: Distribución de alumnos por asignatura y número de respuestas correctas del GTIS.

Las preguntas que menos estudiantes respondieron fueron aquellas relacionadas con la administración de elementos de red y con el uso de comandos. Las preguntas ampliamente respondidas correctamente

fueron aquellas relacionadas con una administración a nivel de usuario como dar formato a un disco o desinstalar una aplicación.

5. Conclusiones y propuesta de intervención

Una vez realizado el estudio objetivo de este trabajo, donde se han identificado un conjunto de necesidades en el ámbito de la administración de servicios dentro de titulaciones afines al GII, y además se han identificado unas carencias en los estudiantes que las cursan, a continuación, se procede a describir una propuesta de intervención que permita solventar el problema.

Dado que no es posible incluir asignaturas específicas de administración en el plan de estudios, se propone la realización de un conjunto de actividades docentes con las que el estudiante podrá complementar sus estudios.

En concreto se proponen las siguientes actividades y recursos sobre administración de sistemas:

- Aportación de material bibliográfico [2-4].
- Publicación de materiales docentes específicos.
- Publicación de enlaces a recursos (páginas web, videos, tutoriales...).
- Creación de recursos multimedia en formato de MOOC.
- Publicación de problemas y problemas resueltos.
- Publicación de herramientas y materiales para la realización de prácticas (máquinas virtuales, software, configuraciones base,...)

Las actividades estarán organizadas por niveles y serán ofertadas a los alumnos a partir de segundo curso.

Con ello se pretende potenciar los conceptos sobre administración, con la ventaja de que sea el propio alumno el que organice con que profundidad y tiempo de dedicación lo realizaría.

Referencias

- [1] ACM y IEEE. Computer Science Curricula 2013 Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science. <https://doi.org/10.1145/2534860>. 2013.
- [2] Sébastien Bobillier y Philippe Banquet. Linux. Administración Del Sistema Y Explotación De Los Servicios De Red. Eni Ediciones, 2015
- [3] Handz Valentin. Windows 10 Paso a Paso: Anniversary Update. ValentinBook, 2015.
- [4] Sébastien Rohaut. Linux - dominar la administración del sistema. Eni Ediciones, 2018.