

# Adaptación de contenidos académicos para adecuarse a certificaciones profesionales: Certificación profesional en Linux

Antonia Estero-Botaro\*, M<sup>a</sup>del Carmen de Castro-Cabrera<sup>+</sup>, Juan José Domínguez-Jiménez<sup>+</sup>, Eugenio Juárez Clavaín<sup>+</sup>, Francisco Periañez Gómez<sup>+</sup>

\*Departamento de Ingeniería Informática, Escuela Superior de Ingeniería, Avda. Universidad de Cádiz, 10, 11519- Puerto Real

[antonia.estero@uca.es](mailto:antonia.estero@uca.es)

**RESUMEN:** Es sabido que las certificaciones profesionales hacen posible incrementar las oportunidades profesionales del alumnado egresado universitario. Especial importancia tienen en el contexto de las ingenierías, cuya aplicación práctica es evidente. Por otro lado, en el Plan Director de la Escuela Superior de Ingeniería (ESI) de la Universidad de Cádiz, reto 4, actuación 4.6 se indica: “Avanzar en el valor añadido de las certificaciones profesionales para los alumnos, a través de los títulos impartidos en la ESI”. Este trabajo se enmarca en este contexto, proponiendo un proyecto de adaptación a una certificación en Linux, de parte de dos asignaturas del Grado en Ingeniería Informática. El objetivo se ha dividido en tres fases, de las cuales describimos la primera. Como primer paso, se ha realizado una investigación de las certificaciones existentes en el mercado, se ha realizado una comparativa y se ha optado por la que se ha considerado más idónea. Asimismo se ha determinado qué asignatura se encargará de los contenidos a impartir y qué materiales didácticos son necesarios para ello.

**PALABRAS CLAVE:** proyecto, innovación, mejora, docente, certificaciones profesionales, Linux, sistemas operativos.

## ■ INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, en la cual se exige a las personas que optan a un empleo tanto preparación académica (titulación universitaria) como superación de una serie de competencias, ha entrado con fuerza las llamadas “certificaciones profesionales”(1). Estas certificaciones profesionales permiten ampliar las posibilidades de empleabilidad del alumnado egresado de nuestras titulaciones, siendo esto especialmente importante en el ámbito de las ingenierías, por su carácter práctico y cambiante. Hay diferentes certificaciones, según la especialidad y el organismo o entidad que la otorga.

En este contexto social, las universidades deberían ofrecer la posibilidad de integrar o complementar sus enseñanzas académicas con este tipo de reconocimientos para formar mejores profesionales. Es por ello, que el Plan Director de la Escuela Superior de Ingeniería (2), en su Reto 4 indica: “Perfilar la oferta académica de la ESI de acuerdo con sus oportunidades académicas y las demandas sociales y empresariales”. A su vez se recoge en la Actuación 4.6 “Avanzar en el valor añadido de las certificaciones profesionales para los alumnos, a través de los títulos impartidos en la ESI”. Este proyecto de innovación docente se enmarca dentro de esta actuación.

La forma en que se está materializando este proyecto es a través de las asignaturas obligatorias 21714005 Informática General y 21714023 Sistemas Operativos, que se imparten en el primer y segundo curso, respectivamente, del Grado en Ingeniería Informática (GI). Dichas asignaturas incluyen en sus prácticas contenidos relacionados con el sistema operativo GNU/Linux. Actualmente existen diversas certificaciones profesionales relacionadas con este sistema operativo, por lo que sería de gran interés para el alumnado que en estas asignaturas se les preparara para poder conseguir alguna de estas certificaciones. Esto podría tener un impacto positivo en la motivación del alumnado a la hora de estudiar los contenidos de prácticas de ambas asignaturas.

El proyecto que se plantea tiene como objetivo final la adaptación de los contenidos de las prácticas de las asignaturas Informática General y Sistemas Operativos a la consecución por parte del alumnado de una certificación profesional relacionada con el sistema operativo Linux. Para ello, se propuso ir paso a paso consiguiendo distintos objetivos parciales que se desarrollarán a lo largo de varios cursos académicos. El proyecto que se ha desarrollado en el curso 2017-2018 constituye la Fase 1 de este plan, constando de tres objetivos parciales:

Objetivo 1. Elección de la certificación profesional .

Objetivo 2. Planificación de los contenidos de prácticas de las asignaturas implicadas.

Objetivo 3. Elaboración de una relación de materiales docentes específicos.

Por tanto en el presente trabajo se describe el desarrollo de la primera fase del plan que nos ha llevado a conseguir los objetivos 1, 2 y 3 descritos anteriormente.

A continuación, en la sección 2, se describe el estado del arte y la investigación realizada para conocer las diferentes certificaciones en este ámbito. En la sección 3 se comparan las certificaciones analizadas, indicando las ventajas e inconvenientes que presentan, así como, las características de cada una. En la sección 4, se muestra el resumen de la certificación elegida, y su relación con cada una de las asignaturas mencionadas. Por último, en la sección 5, se comentan las conclusiones resultantes y el siguiente trabajo a realizar.

## ■ CERTIFICACIONES EN LINUX

Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las certificaciones existentes relacionadas con el sistema operativo Linux. A continuación se describen los resultados de esta búsqueda..

Hay un número creciente de propuestas de certificación de Linux bien establecidas. Estando enfocadas la mayor parte de ellas a la función de administración del sistema. Existen también hay algunas opciones centradas en los desarrolladores. Algunas requieren una experiencia previa amplia, mientras que otras certifican habilidades básicas. Dada la importancia de la seguridad de los sistemas en estos días, no debe sorprender que también haya varias certificaciones disponibles centradas en la seguridad de Linux. Más de 20 años después de que Linus Torvalds desarrollara el núcleo del sistema operativo GNU/Linux, este sistema operativo sigue siendo una apuesta indiscutible en la industria de la computación. Si bien Linux no se usa ampliamente en ordenadores de escritorio (representa aproximadamente el 2,3 por ciento de la cuota de mercado total del sistema operativo de escritorio en noviembre de 2017, según NetMarketShare)(3), es extraordinariamente fuerte en el lado del servidor web, donde tiene una cuota de mercado de más de 50 por ciento (4).

Cuando se demandan empleos relacionados con este sistema operativo, se buscan profesionales que hayan configurado y administrado Linux en un entorno de centro de datos virtualizado y altamente distribuido, con muchas redes y servicios complejos.

Los profesionales invierten un tiempo considerable aprendiendo gestión de servidores, desde la instalación, configuración, mantenimiento y virtualización hasta el soporte de aplicaciones, etc. Esto también significa que muchos profesionales trabajan con y alrededor de los sistemas operativos Linux a diario, a menudo junto con Windows y varias marcas de sistema operativo UNIX.

Las mejores certificaciones de Linux compiten por una gran cantidad de impresiones entre los profesionales y presentan una interesante mezcla de credenciales junto con algunas credenciales específicas de proveedores. Hay múltiples escalas de certificación bien elaboradas disponibles para aquellas personas interesadas en aprender, usar y dominar el entorno del sistema operativo Linux.

Dada la gran variedad de certificaciones existentes, se ha hecho una primera selección de aquellas que, siendo interesantes para los alumnos, se adapten mejor a las asignaturas antes mencionadas.

A continuación, enumeramos las certificaciones elegidas como candidatas:

- > Oracle Linux OCA y OCP (5).
- > Red Hat(RHCSA y RHCA) (6).
- > GCUX: Administrador de seguridad Unix certificado por GIAC (7).
- > Certificaciones LPI(Linux Professional Institute)(8).

En el siguiente apartado se discutirán cada una de las opciones, justificando la elección final.

## ▪ DISCUSIÓN

En esta sección se describe las diferentes opciones anteriormente mencionadas analizando la idoneidad de cada una para el fin del presente proyecto.

### **Oracle Linux OCA y OCP**

El problema de esta certificación es la necesidad de unos

conocimientos previos que seguramente no se habrán visto antes de cursar la asignatura Sistemas Operativos, también, vemos que los objetivos de esta certificación tratan conceptos de otras asignaturas que aún no habrán sido cursadas como Redes de Computadores o Bases de Datos, por lo tanto, la dificultad de adquirir dichos conceptos para la certificación se vería aumentada.

### **Red Hat(RHCSA)**

Esta empresa oferta varias certificaciones, que están muy bien valoradas, pero a la hora de analizar los objetivos y requisitos de esta certificación se observa que el nivel exigido es muy avanzado como para impartirlo en la asignatura Sistemas Operativos, es decir, exige una base muy amplia y un alto conocimiento en Linux. Este certificado está muy enfocado a personal profesional, con experiencia.

### **Red Hat(RHCA)**

Esta certificación, al igual que la anterior, exige un nivel muy avanzado y una certificación previa, la RHCE. En consecuencia, no es factible obtener ambas certificaciones en las asignaturas mencionadas, por lo tanto, mejor centrarse en una certificación que sea nivel más básico y obtener una buena base y preparación.

### **GCUX: Administrador de seguridad Unix certificado por GIAC.**

La empresa GIAC Certifications desarrolla y administra certificaciones de seguridad de la información profesionales de primer nivel. Posee más de 30 tipos distintos de certificaciones. Las certificaciones de GIAC brindan la más alta y más rigurosa garantía de conocimientos y habilidades de ciberseguridad disponibles para la industria, el gobierno y los clientes militares de todo el mundo.

Los motivos por lo que son atractivas estas certificaciones son varios: variedad, profesiones de primer nivel, ciberseguridad y reconocimiento.

GIAC tiene amplio prestigio como entidad de certificación, por lo que tener una certificación de esta empresa tiene un valor añadido importante.

El único inconveniente es que los certificados expedidos solo son válidos durante 4 años, es decir, que hay que renovarlos, por lo tanto, puede perder cierto atractivo ya que muchas veces no es factible renovarlo por su alto coste económico.

### **Certificaciones LPI (Linux Professional Institute)**

LPI tiene dos tipos de certificaciones:

- Linux Essentials: está pensado para quienes quieran comenzar su andadura en el mundo del Software Libre. Al aprobar el examen se obtiene el "LPI Linux Essentials Professional Development Certificate". Especialmente diseñado para instituciones educativas.

- LPIC (1,2,3): Estas certificaciones LPI han sido diseñadas para certificar la capacitación de los profesionales de las Tecnologías de la Información usando el sistema operativo Linux y herramientas asociadas a este sistema.

Ha sido diseñado para ser independiente de la distribución y siguiendo la Linux Standard Base y otros estándares relacionados.

Actualmente existen tres niveles de certificación profesional:

1. LPIC-1 Linux Server Professional
2. LPIC-2 Linux Network Professional
3. LPIC-3 Linux Enterprise Professional (especialidades 300, 303 y 304)

Estas certificaciones pueden ser una alternativa perfecta a lo que se busca en el contexto del presente proyecto.

La certificación básica, Linux Essentials es una parte de lo que ya existe en la parte práctica de Informática General, con el objetivo de continuar la formación en Sistemas Operativos con LPIC-1.

Esta última opción parece la más favorable pues ofrece las siguientes ventajas:

- No necesita requisitos previos, es decir, podemos acceder a la certificación LPIC-1 sin necesidad de conocimientos previos.
- Los alumnos tienen la opción de seguir la formación por su cuenta, ya que nos ofrecen otras certificaciones más avanzadas como LPIC-2 y LPIC-3.
- Es sin duda de las mejores empresas, ya que tiene un alto prestigio y es muy conocida..
- Material, la biblioteca de la Universidad de Cádiz, posee libros con mucha información de estas certificaciones, por lo tanto, cuando el alumno tenga que prepararse la asignatura tiene donde acudir, cosa que con las otras certificaciones no pasa
- Su página web tiene exámenes de prueba, que nos permitirá prepararnos para el examen de certificación.
- Es de código abierto y sin ánimo de lucro. Algo a tener en cuenta ya que muchas de las otras certificaciones que hemos nombrado, tienen un elevado coste económico, en cambio, certificarse con esta empresa tiene un coste mucho menor.

Como único inconveniente, se destaca que este certificado tiene que ser renovado cada 5 años, como ocurría con la empresa anterior(GIAC).

## ▪ ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS A LPIC

La certificación LPIC-1 consta de dos exámenes, LPI 101 y LPI 102. Los objetivos que se cubren con estos exámenes son los siguientes:

### Examen 101 - Objetivos

Topic 101: System Architecture

Topic 102: Linux Installation and Package Management

Topic 103: GNU and Unix Commands

Topic 104: Devices, Linux Filesystems, Filesystem Hierarchy Standard

Cada uno de estos objetivos se concreta en contenidos que se han asociado a alguna de las asignaturas implicadas: IG, se corresponde a Informática General y SO a Sistemas Operativos.

A continuación se detallan estas correspondencias:

101.1 Determine and configure hardware settings (IG)

101.2 Boot the system(IG)

101.3 Change runlevels / boot targets and shutdown or reboot system (SO)

102.1 Design hard disk layout (IG)

102.2 Install a boot manager (IG)

102.3 Manage shared libraries

102.4 Use Debian package management(IG)

102.5 Use RPM and YUM package management (IG)

103.1 Work on the command line (IG y SO)

103.2 Process text streams using filters (SO)

103.3 Perform basic file management(IG)

103.4 Use streams, pipes and redirects(SO)

103.5 Create, monitor and kill processes(SO)

103.6 Modify process execution priorities(SO)

103.7 Search text files using regular expressions (SO)

103.8 Perform basic file editing operations using vi (SO)

104.1 Create partitions and filesystems (IG)

104.2 Maintain the integrity of filesystems (SO)

104.3 Control mounting and unmounting of filesystems (IG)

104.4 Manage disk quotas (SO)

104.5 Manage file permissions and ownership (SO)

104.6 Create and change hard and symbolic links (SO)

104.7 Find system files and place files in the correct location (SO)

### Examen 102 - Objetivos

Topic 105: Shells, Scripting and Data Management

Topic 106: User Interfaces and Desktops

Topic 107: Administrative Tasks

Topic 108: Essential System Services

Topic 109: Networking Fundamentals

Topic 110: Security

Parte de los contenidos del Topic 108 y los Topics 109 y 110 completos caen fuera del ámbito de las asignaturas Informática General y Sistemas Operativos, por lo que no podrían abordarse en estas.

A continuación se detallan las correspondencias del resto:

105.1 Customize and use the shell environment (SO)

- 105.2 Customize or write simple scripts (SO)
- 106.1 Install and configure X11 (SO)
- 106.2 Setup a display manager (SO)
- 106.3 Accessibility (SO)
- 107.1 Manage user and group accounts and related system files (IG)
- 107.2 Automate system administration tasks by scheduling jobs (SO)
- 107.3 Localisation and internationalisation (SO)
- 108.1 Maintain system time (IG)
- 108.2 System logging (SO)

Una vez definida la adaptación, se detallaría en el contexto de la ficha de cada asignatura, la práctica correspondiente, duración, ejercicios y las tareas a realizar por el alumnado.

En cuanto a la bibliografía de referencia, se ha optado por los siguientes textos:

- Linux Essentials - Roderick W. Smith.
- LPIC-1 Linux Professional Institute Certification Study Guide: Exam 101-400 and Exam 102-400, 4th Edition / Christine Bresnahan, Richard Blum.
- LPIC-1. Linux Professional Institute Certification. Guía de Estudio - Exámenes 101 y 102 / Christine Bresnahan, Richard Blum.

#### ▪ CONCLUSIONES

Conscientes de la conveniencia de preparar a los alumnos durante los estudios de grado para la obtención de certificaciones profesionales, principalmente en el ámbito de las Ingenierías, este proyecto de innovación docente ha abordado la posibilidad de que los alumnos del Grado de Ingeniería Informática puedan obtener una certificación profesional relacionada con el sistema operativo Linux. En este sentido, se han analizado varias certificaciones profesionales para determinar cuál se ajusta mejor al perfil de los alumnos y de las asignaturas implicadas, llegándose a la conclusión de que la certificación LPIC-1 es la más adecuada.

Por otro lado, se ha estudiado qué objetivos de esta certificación debe tratarse en cada asignatura que participa en el proyecto, así como los materiales que deberán utilizarse para ello.

En definitiva, se han alcanzado los tres objetivos que nos proponíamos con este proyecto de innovación docente.

Dado que el objetivo final es muy ambicioso, hemos dividido el proyecto en tres fases, habiéndose alcanzado el objetivo final de la primera fase. Las otras dos se desarrollarán a lo largo de los cursos 2018-19 y 2019-20, consistiendo en la generación de los materiales necesarios para la puesta en marcha de esta experiencia en el aula.

#### ▪ REFERENCIAS

1. Molina, M. ¿Qué es una certificación profesional y por qué es importante?. Computerworld. Red de conocimiento. (3 diciembre 2017) <http://red.computerworld.es/educacion/que-es-una-certificacion-profesional-y-por-que-es-importante>. Último acceso el 30 de septiembre de 2018.
2. Plan Director de la Escuela Superior de Ingeniería. <http://destrategico.uca.es/wp-content/uploads/2017/07/Plan-Director-ESI-DEF-conalineaci%C3%B3n.pdf?>. Último acceso el 30 de septiembre de 2018.
3. NetMarketShare. Market Share Statistics for Internet Technologies <https://www.netmarketshare.com/>. Último acceso el 30 de septiembre de 2018.
4. W3Techs. <https://w3techs.com/>. Último acceso el 30 de septiembre de 2018.
5. Oracle University web. [https://education.oracle.com/learn/operating-systems/pPillar\\_6?certPage=true](https://education.oracle.com/learn/operating-systems/pPillar_6?certPage=true). Último acceso el 30 de septiembre de 2018.
6. Certificación RedHat. <https://www.redhat.com/es/services/certification#>. Último acceso el 30 de septiembre de 2018.
7. GIAC Certifications. <https://www.giac.org/certifications/categories>. Último acceso el 30 de septiembre de 2018.
8. Linux Essentials: Certificaciones. <https://www.pue.es/educacion/linux-essentials/certificaciones>. Último acceso el 30 de septiembre de 2018.
9. Bresnahan, C., Blum, R. LPIC-1 Linux Professional Institute Certification Study Guide: Exam 101-400 and Exam 102-400, 4th Edition.
10. Bresnahan, C., Blum, R. LPIC-1. Linux Professional Institute Certification. Guía de Estudio - Exámenes 101 y 102.
11. Smith, R. W. Linux Essentials, 2th Edition, 2015. Sybex. A Wiley Brand.