



Estudio sobre la situación actual del **Software de Fuentes Abiertas** en las **Universidades y Centros I+D** españoles. 2009

informescenatic

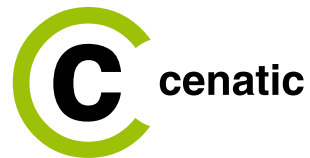
03

Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas



Estudio sobre la situación actual del **Software**
de Fuentes Abiertas en las **Universidades**
y Centros I+D españoles. 2009

Observatorio Nacional del
Software de Fuentes Abiertas



www.cenatic.es

Elaborado por:

Equipo CENATIC. Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las TIC basadas en Fuentes Abiertas, Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas (ONSFA).

Universidad Rey Juan Carlos, Grupo GsyC/LibreSoft.

Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE), Grupo CRUE-TIC-SL de la Comisión Sectorial de las TIC de la CRUE.

Con la colaboración del Patronato de CENATIC:

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través de Red.es, la Junta de Extremadura, la Junta de Andalucía, el Principado de Asturias, el Gobierno de Aragón, el Gobierno de Cantabria, la Generalitat de Catalunya y el Govern de les Illes Balears, así como las empresas Atos Origin, Sun Microsystems, Bull, Telefónica y Gpex.

Y la participación de:

IE University, Universidad de Almería, Universidad Antonio de Nebrija, Universidad de Cádiz, Universidad de Cantabria, Universidad de Castilla-La Mancha, Universidad Católica San Antonio, Universidad de Córdoba, Universidad de Deusto, Universidad de Extremadura, Universidad de Granada, Universidad de Huelva, Universidad de Jaén, Universidad de La Laguna, Universidad de La Rioja, Universidad de León, Universidad de Murcia, Universidad de Oviedo, Universidad de Salamanca, Universidad de Zaragoza, Universidad del País Vasco, Universidad Europea de Madrid, Universidad Internacional de Andalucía, Universidad Jaume I de Castellón, Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Pontificia Comillas, Universidad Rey Juan Carlos, Universidad de Santiago de Compostela, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat de Barcelona, Universitat de Les Illes Balears, Universitat de Vic, Universitat Oberta de Catalunya, Universitat Pompeu Fabra, Universitat Rovira i Virgili, Atos Research & Innovation, Bull R&D labs, Centro de Supercomputación de Galicia, Centro Informático Científico de Andalucía, European Software Institute, Fundación CTIC (Centro Tecnológico de la Información y de la Comunicación), ITI, Instituto Tecnológico de Informática, RedIRIS, Telefónica Investigación y Desarrollo.

Edita:

©2009 Cenatic
C/. Vistahermosa, 1 - 3ª Planta
06200 Almendralejo (Badajoz)
Algunos derechos reservados

Depósito Legal: BA-102-2010

ISBN-13: 978-84-692-9552-6

Maquetación y Producción: Indugrafic Artes Gráficas

Esta obra está distribuida bajo una licencia Reconocimiento 3.0 España de Creative Commons



Para ver una copia de la licencia, visite

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/>

Este informe está disponible en el sitio web de CENATIC

<http://www.cenatic.es>

Imágenes: INGRAM Publishing / Purestock
(*Imágenes Libres de Derechos por Suscripción*)

UK Office. c/o. Ingram Publishing, 26-28 Hammersmith Grove
London W6 7BA. UK

Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen a los distintos autores de los textos incluidos y no reflejan necesariamente la opinión de CENATIC.

Índice

1. Resumen ejecutivo	13
1.1 Contenidos y alcance del informe	14
1.2 Principales conclusiones	15
1.3 Resumen de la situación del Software de Fuentes Abiertas en las Universidades y Centros I+D españoles	16
2. Introducción y plan del informe	21
2.1 Introducción	22
2.2 Estructura y plan del informe	24
3. Breve historia y evolución de implantación del Software de Fuentes Abiertas en las Universidades y Centros I+D+i	27
3.1 Introducción	28
3.2 Breve historia y la evolución de implantación de Software de Fuentes Abiertas	28
3.3 Software de Fuentes Abiertas en las Universidades	30
3.4 Software de Fuentes Abiertas en Centros de I+D+i	35
4. Investigación y desarrollo de tecnología basada en Software de Fuentes Abiertas: proyectos europeos y estatales.	41
4.1 I+D+i y Software de Fuentes Abiertas a nivel estatal	42
4.2 I+D+i y Software de Fuentes Abiertas en el ámbito europeo	48
4.2.1 Sexto programa marco	48
4.2.2 Séptimo programa marco	53
4.3 Conclusiones	56
5. Casos de Estudio: principales iniciativas, políticas, proyectos relacionados con el Software de Fuentes Abiertas en las Universidades y Centros de I+D+i en España	59
5.1 Introducción	60
5.2 Casos de estudio en las Universidades españolas	61
5.2.1 La Oficina técnica de software libre de la Universidad de Granada.....	61
5.2.2 Declaración institucional sobre software libre de la Universidad de Zaragoza.....	64
5.2.3 Proyecto Sócrates de la Universidad de Murcia.....	67
5.2.4 Proyecto CAMPUS de la Universitat Oberta de Catalunya.....	69
5.2.5 Sistema operativo MaRTE de la Universidad de Cantabria.....	72
5.2.6 Oficina de Software Libre y Conocimiento Abierto de la Universidad de Cádiz.....	75
5.2.7 Implementación del Campus Virtual en Moodle de la Universidad de León.....	78
5.2.8 Grupo de usuarios de Linux y Software Libre de la Universidad Europea de Madrid	80

5.2.9 Aula Linux de la Universidad de las Islas Baleares	83
5.2.10 Creación del traductor automático Opentrad en la Universidad del País Vasco	86
5.2.11 Implantación de herramientas de GNU/Linux para una asignatura en la Universidad de Castilla La Mancha	89
5.2.12 Proyecto SMÉAGOL de la Cátedra de Programari Lliure de la Universidad Politècnica de Catalunya	92
5.2.13 Apoyo institucional al Software de Fuentes Abiertas en la Universidad de Extremadura	95
5.2.14 Política institucional en la Universidad Jaime I de Castelló	99
5.2.15 Catálogo de aplicaciones libres de la Universidad de la Laguna	102
5.2.16 Laboratorios docentes del Departamento de Sistemas Telemáticos y Computación de la Universidad Rey Juan Carlos	105
5.3 Software de Fuentes Abiertas en los Centros I+D españoles.....	108
5.3.1 Desarrollo de las herramientas V-Manager y PLUM por el European Software Institute (ESI)	108
5.3.2 Plataforma de gestión de ideas (PGI) de ATOS Research & Innovation	111
5.3.3 Servicio de Identidad (SIR) de RedIRIS	114
5.3.4 Proyecto Ezweb de CbTIC	117
5.3.5 Forja del Conocimiento Libre de RedIRIS-CICA	119
5.3.6 Plataforma de administración electrónica de BULL	122
5.3.7 Cloud Computing de Telefónica I+D	125
5.3.8 Área FLOSS del Instituto Tecnológico de Informática (ITI)	128
5.3.9 Proyecto de desarrollo de EGEE del Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA)	131

6. Encuesta sobre las Tecnologías de Fuentes Abiertas en Universidades Españolas, 2009

135

6.1 Grado de utilización y tipología de herramientas basadas en Software de Fuentes Abiertas en las Universidades españolas

136

6.1.1 Sistemas	136
6.1.1.1 Servidores web corporativos	136
6.1.1.2 Servidores de Bases de Datos institucionales ..	138
6.1.1.3 Servidor de directorio corporativo	139
6.1.1.4 Servidor de correo	140
6.1.1.5 Webmail	141
6.1.1.6 Servidor listas de correo	142
6.1.1.7 Antivirus	143
6.1.1.8 Antispam Gateway	144
6.1.1.9 Herramientas de trabajo en grupo (Groupware)	145
6.1.1.10 Gestión de identidad	146
6.1.1.11 Business intelligence	147
6.1.1.12 Single Sign-On	148
6.1.2 Aplicaciones de escritorio	149
6.1.3 Sistema Operativo en puestos de usuario	160

6.2 Nivel de implantación del Software de Fuentes Abiertas en los procesos de Gestión y Administración universitaria

161

6.2.1 Gestión universitaria	161
6.2.2 Gestion TIC	163
6.2.2.1 Gestor de contenidos (CMS)	164
6.2.2.2 Telefonía IP	165
6.2.2.3 HelpDesk	166
6.2.2.4 Inventario de equipos informáticos	167
6.2.2.5 Monitorización de sistemas	168
6.2.2.6 Gestión de red	169
6.2.2.7 Copias de seguridad	170
6.2.2.8 Distribución multimedia (Streaming)	171
6.2.2.9 Gestión remota y clonación	172
6.2.2.10 Gestión y control de impresión	173

6.3 Promoción del uso del Software de Fuentes Abiertas en las Universidades españolas	174	10. Bibliografía	207
6.3.1 Buenas Prácticas en materia de Software de Fuentes Abiertas	174	10.1 Bibliografía genérica	207
6.3.2 Formación y capacitación en Software de Fuentes Abiertas	174	10.2 Bibliografía específica	208
6.3.3 Beneficios aportados por el Software de Fuentes Abiertas a la Universidad	176	10.3 Sitios web relacionados	209
6.4 Recursos económicos y humanos destinados al Software de Fuentes Abiertas en las Universidades	180		
7. Análisis estratégico	183		
7.1 Introducción	184		
7.2 Debilidades	186		
7.3 Amenazas	188		
7.4 Fortalezas	189		
7.5 Oportunidades	191		
8. Conclusiones y recomendaciones	193		
8.1 Conclusiones	194		
8.2 Propuestas y recomendaciones	198		
9. Metodología, equipo realizador y panel de expertos	201		
9.1 Metodología	202		
9.2 Equipo realizador y panel de expertos	205		

Prólogo

A día de hoy España puede considerarse un referente a nivel internacional en el uso de las tecnologías abiertas. La presencia de este tipo de software está muy extendido, tanto en la Administración Pública como en las empresas, hecho que se ha puesto de manifiesto en numerosos estudios llevados a cabo en nuestro país.

Durante la realización de este informe se ha comprobado que también **las universidades y centros de I+D españoles están participando de esta realidad tecnológica, donde el uso del software de fuentes abiertas puede aportar beneficios en términos de costes, adaptabilidad o independencia** y se ha convertido en un elemento que merece consideración y análisis en la investigación española.

El presente “Estudio sobre la situación del software de fuentes abiertas en las universidades y centros de I+D españoles. 2009” realizado por el Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas, con la colaboración de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) a través del grupo GsyC/ LibreSoft, y la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE), a través del grupo Grupo de Software Libre (CRUE-TIC-SL) de la Comisión Sectorial de las TIC; tiene la peculiaridad de ser **el primer estudio en España que incorpora información tanto cualitativa, como cuantitativa, para ofrecer una panorámica general de la implantación de este tipo de software en el entorno específico de las Universidades y Centros I+D.**

El informe contiene una serie de **casos de estudio que analizan diversas y variadas experiencias** de adopción, impulso o investigación entorno al software de fuentes abiertas en España y en Europa. Así mismo, incluye información cuantificable, obtenida a través de la **Encuesta sobre tecnologías de fuentes abiertas en las Universidades españolas**, mediante la cual hemos obtenido una imagen completa sobre el grado de penetración del software de fuentes abiertas en el sistema universitario español.

Con esta doble perspectiva de análisis se pretende, **aprovechar las lecciones aprendidas por aquellas instituciones que desde hace años vienen incorporando con buenos resultados las tecnologías abiertas a sus infraestructuras, procesos de enseñanza- aprendizaje, gestión-administración y por supuesto, en el ámbito de la investigación y el desarrollo.**

Javier Uceda

Presidente de la Sectorial TIC de la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas

Presentación del Informe

El "**Estudio sobre la situación del Software de Fuentes Abiertas en las Universidades y Centros de I+D españoles. 2009**" ofrece una visión panorámica, a nivel estatal, sobre el nivel de implantación y uso de esta tecnología en diferentes ámbitos del mundo académico e investigador, como son los procesos de enseñanza-aprendizaje, la gestión administrativa, las infraestructuras, la formación, las políticas institucionales de promoción, la investigación etc.

El objetivo del informe ha sido doble. Por un lado, se ha querido **visibilizar, para compartir, las múltiples y diversas iniciativas que en los últimos años las Universidades y Centros I+D españoles** están desarrollando entorno al Software de Fuentes Abiertas. Para ello se han seleccionado un conjunto de experiencias significativas, tanto de Universidades, como de Centros de I+D, en cada una de las Comunidades Autónomas, y se han plasmado en una serie de **casos de estudio de los que pueden extraerse procedimientos, metodologías y lecciones aprendidas que sin duda serán de interés para otras organizaciones.**

Así mismo, hemos querido resaltar la importancia que el Software de Fuentes Abiertas tiene como componente básico del I+D español y europeo, para lo cual este informe incluye **información sobre un conjunto de proyectos enmarcados en diferentes planes y programas de apoyo e impulso al I+D**, financiados tanto por la Administración General del Estado (Plan Nacional I+D+i, Plan Avanza etc.), como por la Unión Europea (FP6, FP7 etc.) y que tienen en común el impulso al desarrollo y la innovación entorno al Software de Fuentes Abiertas. Estos proyectos están protagonizados tanto por Centros de I+D españoles, como por Universidades, y la mayoría de ellos tienen en común la cooperación con empresas del sector TIC.

En segundo lugar, hemos querido ofrecer información cuantificable, a través de la cual dibujar una imagen completa sobre el grado de penetración del Software de Fuentes Abiertas en el sistema universitario español, para lo cual se ha realizado una **Encuesta sobre las Tecnologías de Fuentes Abiertas en las Universidades españolas.** Los resultados de esta encuesta conforman la segunda parte de este estudio y muestran la complejidad del fenómeno del Software de Fuentes Abiertas y los diferentes nichos dentro de la Universidad donde este tipo de tecnología puede desplegarse, recogiendo información sobre el nivel de implantación y las características de las TIC basadas en fuentes abiertas que se están usando en la Universidad.

Así pues, este documento **presenta información estratégica sobre la situación del Software de Fuentes Abiertas en las Universidades y Centros de I+D** españoles que sin duda será de gran utilidad a los responsables de la toma de decisiones en estas organizaciones a la hora de valorar las posibilidades de este tipo de tecnología, así como **comprender los beneficios que el Software de Fuentes Abiertas aporta no sólo en términos de costes económicos, sino en el desarrollo sostenible del software y la generación de metodologías colaborativas de trabajo, así como conocimientos y capacidades tecnológicas esenciales para la Sociedad de la Información.**

Miguel Jaque Barbero

Director Gerente de CENATIC



01



01.

Resumen ejecutivo

Este informe muestra la situación de uso, implantación e investigación entorno al software de fuentes abiertas en las Universidades y los Centros I+D+i españoles.

1.1 Contenidos y alcance del informe

Este informe muestra la situación de uso, implantación e investigación entorno al software de fuentes abiertas en las Universidades y los Centros I+D+i españoles. Para ello se han seleccionado una serie de Casos de Estudio relacionados con el software de fuentes abiertas en el entorno universitario y de investigación, que han sido documentados mediante entrevistas a responsables directamente implicados en cada iniciativa. La selección de los casos ha querido incluir diversidad geográfica, abarcando todas las Comunidades Autónomas españolas, y variedad temática, recogiendo casos relacionados con el uso y la implantación de software de fuentes abiertas en diferentes ámbitos (gestión, investigación, docencia, etc.).

Además, se incluyen los resultados obtenidos a partir de la Encuesta sobre Tecnologías de Fuentes Abiertas en las Universidades españolas, en la que ha participado el personal directivo de las diferentes Áreas de Tecnologías de la Información de dichas instituciones, tanto públicas como privadas, ofreciendo su conocimiento sobre el estado del arte del software de fuentes abiertas en España a nivel universitario.

Los resultados de la **encuesta analizan el grado de utilización y tipología de herramientas basadas en software de fuentes abiertas** utilizadas a nivel de sistemas y aplicaciones de escritorio; software utilizado en la **gestión y administración universitaria, políticas y prácticas** de promoción de uso, así como formación en materia de software de fuentes abiertas y los **principales beneficios percibidos** a la hora de adoptar este tipo de tecnologías.

Las líneas principales que componen el informe son: **la historia y evolución** del software de fuentes abiertas en las Universidades y Centros I+D; **la situación actual de implantación, investigación y desarrollo** entorno al software de fuentes abiertas, incluyendo los principales proyectos nacionales y europeos de I+D y una selección de



diferentes casos de **uso y/o promoción** identificados en Universidades y Centros I+D españoles.

Por último, y tras un **análisis DAFO**, a partir de toda la información tanto cualitativa como cuantitativa recogida en este informe se ofrecen una serie de **conclusiones y recomendaciones** para mejorar los planes de despliegue de esta tecnología e incentivar la investigación y el desarrollo en el entorno universitario y de investigación en España.

1.2 Principales conclusiones

A continuación destacamos las principales conclusiones que se extraen del contenido del informe:

1. El software de fuentes abiertas tiene una alta presencia en el entorno universitario español.
2. Los principales beneficios percibidos son la flexibilidad, el ahorro en licencias, la independencia de proveedores, la posibilidad de reutilización, la existencia de una comunidad alrededor de los proyectos y las tremendas posibilidades de innovación y desarrollo que ofrece el ámbito del software de fuentes abiertas.
3. La penetración del software de fuentes abiertas en las Universidades españolas varía mucho según el entorno de investigación y el ámbito concreto.
4. El uso de software de fuentes abiertas proporciona mayor autonomía a las Universidades y Centros I+D.
5. El uso de software de fuentes abiertas incrementa considerablemente las posibilidades de explotación de una tecnología gracias a la disponibilidad de recursos y del código fuente y al modelo de desarrollo abierto y colaborativo.
6. El software de fuentes abiertas es una herramienta útil para ayudar a reducir la brecha digital.
7. En el entorno universitario en España, el número de iniciativas relacionadas con estatutos y políticas institucionales que promuevan la utilización de software de fuentes abiertas es bajo.
8. El desconocimiento y la resistencia al cambio son los principales obstáculos al uso e implantación de software de fuentes abiertas.
9. El éxito de los proyectos de implantación y uso de software de fuentes abiertas es claramente facilitado por el despliegue simultáneo de planes formativos.
10. La comunicación entre las propias Universidades y los Centros I+D españoles, y entre ambos tipos de instituciones, podría mejorarse para evitar la duplicación del trabajo, el aislamiento de las experiencias y favorecer el desarrollo del ecosistema del software de fuentes abiertas.
11. Puede afirmarse que el software de fuentes abiertas se ha convertido en un componente transversal básico de la investigación española y europea.

1.3 Resumen de la situación del Software de Fuentes Abiertas en las Universidades y Centros I+D españoles

Durante la realización de este estudio se ha comprobado que abundan los proyectos y las experiencias que desde las Universidades españolas se están llevando a cabo para apoyar, fomentar y difundir el uso del software de fuentes abiertas. **Desde el establecimiento de recomendaciones de uso a nivel institucional, pasando por la creación de oficinas de software libre para su normalización y promoción de uso, o el desarrollo de aplicaciones propias, el abanico de experiencias es amplio.**

Según un estudio realizado en el 2007¹ en el que se analizó gran parte del espacio web universitario español, a nivel de servidores, el software fuentes abiertas tenía un grado de implantación notable, especialmente por lo extendido del uso de Apache. En lo que respecta a sistemas operativos, Linux es con diferencia el más utilizado entre los de fuentes abiertas, mientras que en programación web el más común es PHP.

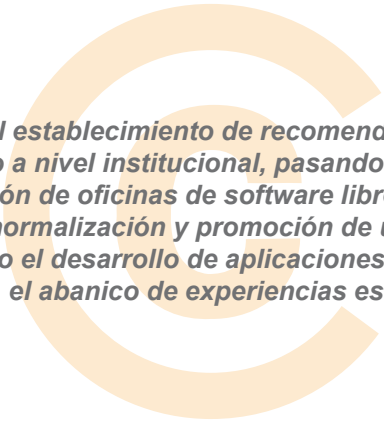
También se ha constatado que el uso de formatos de ficheros abiertos es todavía minoritario frente a las opciones propietarias, básicamente representadas por productos Microsoft.

Los datos arrojados por el informe UNIVERSITIC, “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sistema universitario Español 2008”, indican que un 10,1% de los ordenadores en el ámbito universitario español tiene instalado un sistema operativo de libre distribución, lo cual supone un incremento del 7% con respecto al año anterior.

¹ FIGUEROLA, Carlos G. et al. *El uso de software fuentes abiertas en los sitios web universitarios españoles*. Universidad de Salamanca, 2007. Disponible en Web: <http://reina.usal.es/papers/figuerola2007uso.pdf>.

Así mismo, el informe indica que el 36,3% de los productos utilizados en las Universidades son software de fuentes abiertas (SFA), mostrando un incremento con respecto al último año del 8% y continuando la tendencia de los últimos años. Así, en la campaña 2008 destaca el hecho de que en 1 de cada 5 universidades que aportaron información, más del 50% de los productos en explotación son SFA.

Más recientemente, en **el marco del proyecto de investigación “Plataformas de campus virtual con herramientas de software libre”**² financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación en el año 2008, **se ha comprobado que en el contexto de la enseñanza superior en España, un gran número de Universidades basan sus campus virtuales en herramientas de software de fuentes abiertas.**



Desde el establecimiento de recomendaciones de uso a nivel institucional, pasando por la creación de oficinas de software libre para su normalización y promoción de uso, o el desarrollo de aplicaciones propias, el abanico de experiencias es amplio.

² Más información sobre el proyecto disponible en Web: <http://www.um.es/campusvirtuales/index.php>

En la actualidad muchas Universidades están optando por un entorno informático mixto, en el que coexisten varios sistemas operativos y la comunidad académica tiene libertad de elegir. También se puede constatar que el grado de implantación es mayor en cuanto a servidores.

De cara al usuario, los proyectos están principalmente orientados al apoyo electrónico a la docencia (e-learning, desarrollo de aplicaciones o plataformas para impartir o apoyar la enseñanza en línea), mientras que el impacto es menor en el ámbito administrativo.

Por otro lado, la actividad investigadora a día de hoy requiere de una capa tecnológica independientemente del campo al que se dirija. El uso del software de fuentes abiertas en la capa tecnológica de cualquier proyecto de investigación, responde a los requisitos de participación, colaboración y creatividad que demanda el I+D. Además proporciona oportunidades en términos de independencia, adaptación o flexibilidad, así como posibilidades de negocio nuevas, centradas en servicios o en proyectos de mejora.

Gracias a iniciativas como el **proyecto COSI**³, puesto en marcha en el año 2007 por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, va aumentando la conciencia dentro de la industria española y europea sobre los beneficios de usar software de fuentes abiertas, y transferir al tejido empresarial nuevos procesos, métodos y estrategias.

Entre los centros de investigación españoles que han apostado por la innovación en tecnologías abiertas la mayor parte están dirigidos a impulsar su uso en las pymes (pequeñas y medianas empresas) o bien, a la mejora de las infraestructuras para la prestación de servicios al ciudadano dentro de la Administración Pública.

³ Más información sobre el proyecto disponible en Web: <http://www.itea-cosi.org/modules/wikimod/>

Por otro lado, se ha constatado que existen numerosos proyectos en torno al software de fuentes abiertas, tanto a nivel estatal como en el ámbito de la UE, que estudian diferentes aspectos del software de fuentes abiertas. La gran cantidad de datos existentes, dado que en el mundo del software de fuentes abiertas todo es público y accesible, y las múltiples innovaciones que ha proporcionado, atrae el interés en el ámbito académico.

En el ámbito internacional es patente que la Unión Europea apoya la investigación e impulsa la cooperación internacional en el campo del software de fuentes abiertas mediante diversos proyectos del quinto, sexto y séptimo programas marco. En el ámbito estatal el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio también ha manifestado su interés por el software de fuentes abiertas, concediendo fondos para proyectos de I+D en diferentes convocatorias.

Dentro del estudio también se han identificado los factores que se perciben como obstáculos al uso y desarrollo extendido de software de fuentes abiertas en estos ámbitos, tales como la falta de infraestructura de soporte, la dificultad de identificación de costes adicionales asociados a los procesos de migración o la falta de estrategia institucional.





igualmente se señalan los principales beneficios que tanto las Universidades, como los Centros de I+D obtienen a la hora de optar por la adopción y o el desarrollo de este tipo de soluciones:

PRINCIPALES BENEFICIOS

- *Independencia tecnológica*
- *Acumulación y difusión del conocimiento*
- *Ahorro de costes*
- *Nuevas oportunidades*
- *Flexibilidad*
- *Adaptabilidad a necesidades específicas*

► **La independencia tecnológica:** al no existir dependencia directa respecto a un determinado proveedor, estas instituciones pueden tomar decisiones tecnológicas exclusivamente en función de las necesidades de los usuarios. Además de cara a las empresas que proporcionan servicios o desarrollos esto provoca una situación de competencia más equilibrada.

► **La acumulación y difusión del conocimiento:** el uso de software de fuentes abiertas favorece la creación, acumulación y difusión del conocimiento que son objetivos propios de los entornos académicos y de investigación.

► **El ahorro de costes:** especialmente hoy en día que la investigación en prácticamente cualquier ámbito requiere de una capa tecnológica y que el ratio de ordenadores por personal investigador y por alumnos tiende a ser bastante alto, el ahorro de costes de implantación de soluciones basadas en software de fuentes abiertas frente a las soluciones privativas es considerable. Además permite minimizar la brecha digital tanto para pymes como para regiones menos favorecidas.

► **Nuevas oportunidades:** la liberación de las tecnologías y los modelos de desarrollo colaborativos y abiertos que permite el software de fuentes abiertas permite un mayor aprovechamiento de los recursos y el conocimiento que redunda en posibilidades de explotación nuevas y en modelos de negocio innovadores.

► **La flexibilidad:** el hecho de poder acceder al código fuente de los programas proporciona a estas instituciones una gran flexibilidad a la hora de solucionar problemas eventuales, eliminando las dependencias del software privativo.

► **La adaptabilidad a necesidades específicas:** el uso de software de fuentes abiertas permite un grado de adaptación alto a las necesidades específicas de cada institución.





02



02.

Introducción y Plan del informe

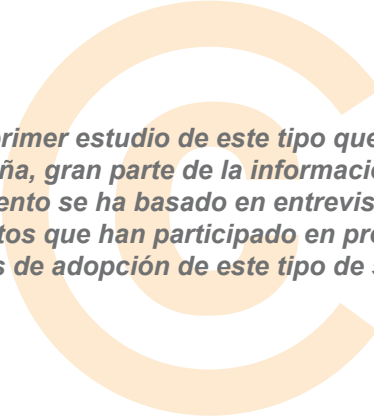
El presente capítulo introduce brevemente los contenidos, la estructura y metodología del informe.

2.1 Introducción

El objetivo de este informe es ofrecer una panorámica detallada de la situación de uso implantación e investigación entono al software de fuentes abiertas en las Universidades y Centros I+D+i españoles.

Por ser el primer estudio de este tipo que se lleva a cabo en España, gran parte de la información contenida en el documento se ha basado en entrevistas directas con expertos que han participado en proyectos y experiencias de adopción de este tipo de soluciones. Entre ellos hemos contado con personal investigador, responsables de los departamentos técnicos y personal directivo y/o técnico de las oficinas o áreas de software libre de las principales Universidades y Centros de I+D+i españoles. Además de aportar información sobre los casos de estudio seleccionados para el informe, también han ofrecido una visión general de la situación de implantación del software de fuentes abiertas en los ámbitos objeto del estudio.

Para realizar el informe se han seleccionado diferentes **casos de estudio identificados en diversas Universidades y Centros I+D**, que abarcan el conjunto de las Comunidades Autónomas españolas. Los casos de estudio incluyen desarrollo de soluciones basadas en software de fuentes abiertas, casos de uso intensivo en diferentes ámbitos (gestión, investigación, docencia, etc.), oficinas de software libre dentro de las Universidades españolas, y otras iniciativas relacionadas, tales como concursos universitarios, estatutos específicos o programas de formación. No se trata de una lista exhaustiva, sino de una muestra de casos representativos para ilustrar la situación actual del software de fuentes abiertas en el entorno universitario y de investigación a nivel estatal y analizar de qué manera estas instituciones en conjunto pueden beneficiarse de su uso.



Por ser el primer estudio de este tipo que se lleva a cabo en España, gran parte de la información contenida en el documento se ha basado en entrevistas directas con expertos que han participado en proyectos y experiencias de adopción de este tipo de soluciones.

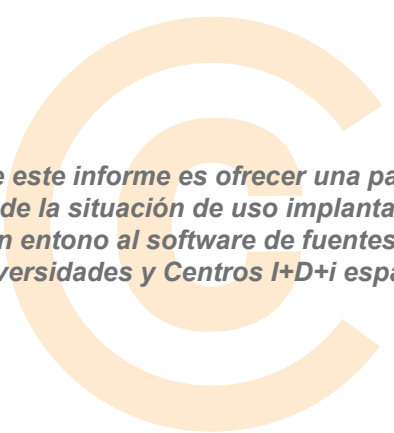
Además, se ha documentado **un conjunto de proyectos de I+D entorno al software de fuentes abiertas, tanto a nivel nacional, como europeo, en los que participan Universidades y Centros de I+D españoles**. Estos proyectos han sido financiados por planes y programas de apoyo a la innovación y el desarrollo, tanto de ámbito estatal, como comunitario, y dan muestra de la fuerte presencia del software de fuentes abiertas en la investigación española.

Finalmente, el presente informe recoge los datos obtenidos a partir de la encuesta **Tecnologías de Fuentes Abiertas en Universidades Españolas, 2009; cuyo objetivo ha sido disponer de información cuantificable**, a través de la cual obtener una imagen completa sobre el grado de penetración del SFA en el sistema universitario español.

Para la obtención de estos datos se ha contado con la colaboración del personal responsable de las diferentes Áreas de Tecnologías de

la Información y las Comunicaciones de las Universidades españolas, amparadas bajo la CRUE. Al público objetivo de la encuesta, **personal directivo TIC, se les invitó a cumplimentar un cuestionario dividido en cinco ejes temáticos (infraestructuras, gestión y administración, formación, recursos e investigación)** a través de los cuáles se han abordado las diferentes realidades del software de fuentes abiertas en las Universidades españolas.

La visión global, y el conocimiento en profundidad de los 29 responsables TI que han participado en esta encuesta, nos muestra el panorama actual del software de fuentes abiertas en las Universidades españolas de una forma muy real, completándose con estos resultados, la información cualitativa anteriormente presentada a través de los casos de estudios.



El objetivo de este informe es ofrecer una panorámica detallada de la situación de uso implantación e investigación entono al software de fuentes abiertas en las Universidades y Centros I+D+i españoles.





2.2 Estructura y plan del informe

Este informe aborda los siguientes temas:

- **Breve historia y evolución** del software de fuentes abiertas en las Universidades y Centros I+D.
- **Investigación y desarrollo de tecnología basada en software de fuentes abiertas** a través de una revisión de los principales proyectos europeos y estatales que cuentan con participación de entidades españolas.
- **Diferentes casos de estudio relacionados con el uso, desarrollo o promoción** del software de fuentes abiertas identificados en Universidades y Centros I+D españoles.
- **Resultados de la encuesta sobre Tecnologías de Fuentes Abiertas en Universidades Españolas, 2009.**
- **Por último**, y a partir de un exhaustivo análisis estratégico, se ofrecen una serie de **conclusiones y recomendaciones** para mejorar los planes de despliegue de las tecnologías abiertas en el entorno universitario y de investigación en España.

Los contenidos están estructurados en nueve capítulos que se describen brevemente a continuación:

- 1. Resumen ejecutivo:** resume los aspectos más destacables del estudio y las conclusiones más relevantes en base a los casos de estudio analizados.
- 2. Introducción y plan del informe:** se introduce el contexto de motivación del informe y describe la estructura de los contenidos.
- 3. Breve historia y la evolución:** describe la evolución histórica del software de fuentes abiertas, así como su situación actual en las Universidades y los Centros I+D españoles.

4. Investigación y desarrollo de tecnología basada en software de fuentes abiertas: presenta una selección de proyectos de investigación en materia de software de fuentes abiertas, tanto europeos como estatales, en los que participa al menos un socio español.

5. Casos de estudio: muestra una serie de experiencias relevantes de uso e implantación de software de fuentes abiertas identificadas entre las Universidades y Centros I+D+i en España a partir de información recabada de primera mano, por medio de entrevistas a responsables de las mismas. La selección de los casos se basa en criterios de diversidad geográfica, abarcando todas las Comunidades Autónomas españolas, y variedad temática, por lo que se incluyen casos relacionados con el uso, la implantación y promoción del software de fuentes abiertas en diferentes ámbitos (gestión, investigación, docencia, etc.).

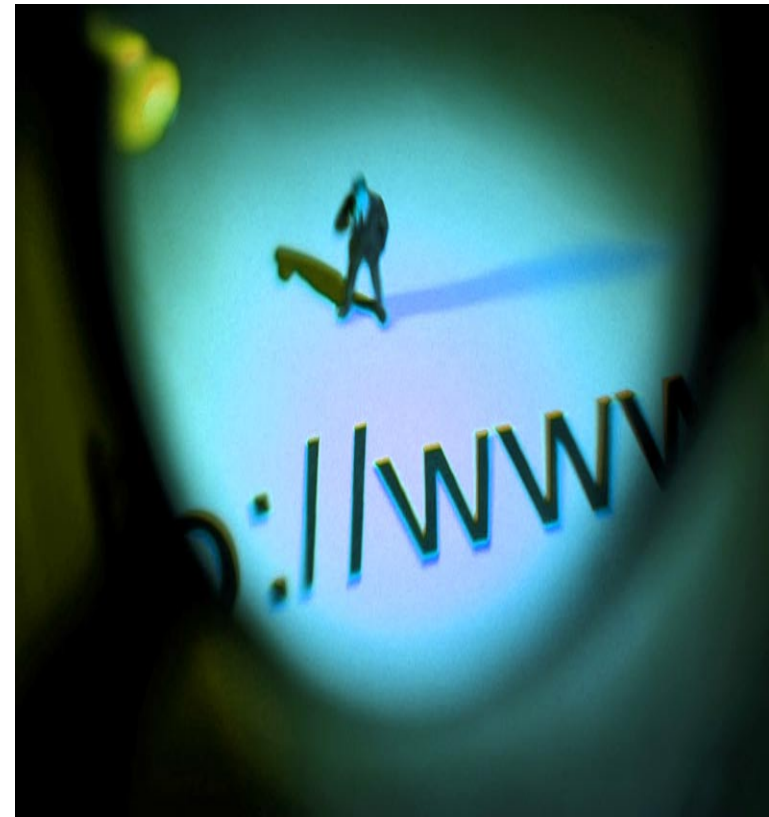
6. Encuesta sobre las Tecnologías de Fuentes Abiertas en las Universidades Españolas, 2009: los resultados de la encuesta muestran las diferentes herramientas utilizadas a nivel de sistemas, aplicaciones de escritorio y sistemas operativos en puestos de usuario de las Universidades españolas que han participado en esta consulta. Así mismo, se muestra el conjunto de instrumentos software (tanto privativos, como basados en software de fuentes abiertas) utilizados para la gestión administrativa de la Universidad, es decir, lo que comúnmente se denomina *backoffice* y las herramientas utilizadas en la gestión a nivel interno de las propias áreas de tecnologías: helpdesk, monitorización, copias de seguridad, etc. Finalmente la encuesta recoge un conjunto de prácticas realizadas por parte de las Universidades para potenciar el uso del software de fuentes abiertas entre la comunidad universitaria, así como los beneficios percibidos por estas instituciones derivados del uso de este tipo de tecnologías.

7. Análisis estratégico: a partir de toda la información, cuantitativa y cualitativa, recabada se analiza la situación del software de fuentes abiertas en las Universidades y Centros de I+D españoles, siguiendo la

metodología DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) para identificar los factores principales que afectan a su desarrollo.

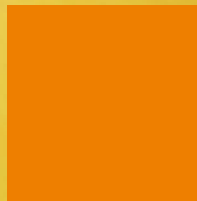
8. Metodología, equipo realizador y panel de expertos: resume las principales líneas metodológicas que se han seguido para elaborar el estudio y el equipo realizador que ha participado en el mismo.

9. Bibliografía: incluye las referencias en las que se ha basado el estudio, brevemente comentadas.





03



03

Breve historia y evolución de la implantación de Software de Fuentes Abiertas en las Universidades y Centros I+D+i

En este capítulo se ofrece una breve reseña de la historia general del software de fuente abierta en España, con la idea de que sirva de marco para poner en contexto la panorámica de su situación actual en Universidades y Centros de I+D, tal y como se ha percibido tras un estudio exhaustivo de la bibliografía existente, gracias a la ayuda de la experiencia del grupo de expertos colaboradores y al análisis de los casos de estudio que han sido identificados en el marco del proyecto.

3.1 Introducción

El software de fuentes abiertas lleva tiempo implantado en las Universidades y los Centros de I+D españoles y aunque inicialmente su presencia era sólo evidente si se buscaba con cuidado, ya hace años que muchas instituciones vienen apostando, bien institucionalmente, bien informalmente, por el software de fuentes abiertas. Así mismo, hace tiempo que este tipo de programas están presentes en el día a día de muchos investigadores, docentes o personal de administración y servicio de estas organizaciones.

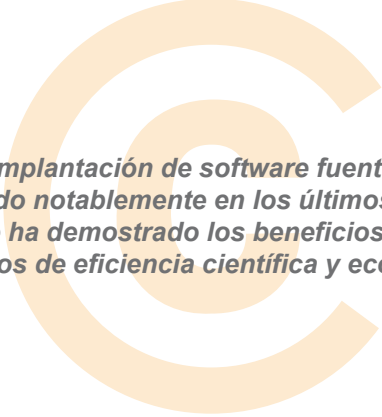
3.2 Breve historia y la evolución de implantación de Software de Fuentes Abiertas

El uso y la implantación de software fuentes abiertas ha aumentado notablemente en los últimos años, una vez que éste ha demostrado los beneficios que aporta en términos de eficiencia científica y económica. La disponibilidad del código fuente, el ahorro de costes, su adaptabilidad, la independencia que aporta respecto a los proveedores, la robustez o la seguridad son algunas de las ventajas más habitualmente mencionadas de las tecnologías libres frente al software privativo en este entorno.

En España cada vez son más los ejemplos de iniciativas basadas en el software fuentes abiertas, entre las que cabe destacar algunas experiencias especialmente conocidas, como los proyectos basados en la distribución gnuLinex en Extremadura, las disposiciones normativas en Andalucía, o la liberación masiva de aplicaciones de software de fuentes abiertas por parte del Principado de Asturias.

La primera iniciativa administrativa autonómica ampliamente conocida que se llevó a cabo relacionada con el uso e implantación de software de

fuentes abiertas en España fue el proyecto GNU/Linux de Extremadura en el año 2002. Se trataba de la primera apuesta firme por el software de fuentes abiertas a nivel gubernamental. Posteriormente Andalucía siguió un camino similar, comenzando con un acuerdo de colaboración con el gobierno extremeño que desencadenó el proyecto Guadalinux. Desde entonces se han desarrollado un buen número de distribuciones autonómicas¹, como Molinux (Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha), MaX (Madrid), Lliurex (Comunidad Valenciana) o LinKat (Comunidad Autónoma de Cataluña), entre otras.



El uso y la implantación de software fuentes abiertas ha aumentado notablemente en los últimos años, una vez que éste ha demostrado los beneficios que aporta en términos de eficiencia científica y económica.

¹ Para más información sobre las diferentes iniciativas autonómicas relacionadas con el software de fuentes abiertas puede consultarse el informe "Software de fuentes abiertas para el desarrollo de la administración pública española. Una visión global. 2008". Disponible en: http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com_content&view=article&id=39:software-de-fuentes-abiertas-para-el-desarrollo-de-la-administracion-publica-espanola-una-vision-global-2008&catid=5:administraciones-publicas&Itemid=21

En el panorama internacional, tanto España, como otros países comunitarios destacan en algunos ámbitos de especial relevancia para el software de fuentes abiertas, como el número de desarrolladores por habitante, el uso de herramientas como OpenOffice y Firefox o el número de pymes que comercializan específicamente productos de software de fuentes abiertas².

En términos generales, el uso de tecnologías de fuentes abiertas presenta hoy en día un grado de penetración significativo, y las Universidades y los Centros que realizan actividades de I+D+i españoles no han sido ajenos a esta realidad tecnológica. **En el entorno académico y de investigación comenzó por recurrirse al software de fuentes abiertas principalmente en el terreno de los servidores, al igual que en otras administraciones públicas, y más tarde llegaron las experiencias de migración total.**

Dentro del sector público, la Universidad es un caso peculiar que plantea problemas propios, ya que se trata de una red administrativa en la que también se dan actividades docentes y de investigación. A la hora de migrar, esta circunstancia plantea algunos inconvenientes como la diversidad de personal o la especificidad de determinadas soluciones. No obstante, algunas Universidades españolas ya han realizado planes de migración a software de fuentes abiertas como la Universidad de Murcia o la Universidad de La Coruña.

También es notable la proliferación de Oficinas de Software Libre en las Universidades. Sus competencias varían en cada caso, pero siempre comparten el objetivo de informar sobre el software de fuentes abiertas y promover su uso entre la comunidad universitaria. Una de las primeras en crearse fue la Oficina de Software Libre de la Universidad de Cádiz, en el año 2004, cuyo ejemplo se extendió rápidamente por Andalucía y el resto de España.

² EOI. Escuela de Negocios. La oportunidad del software libre. Capacidades, derechos e innovación. España, 2009. Disponible en Web: <http://www.eoi.es/nw/publica/CatalogoPublicacionesC.asp?pmid=91>

Por otro lado, a nivel estatal el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio mantiene desde el 2007 una política de neutralidad tecnológica en cuanto a adquisición de software, diseñada para aceptar software de fuentes abiertas en la misma medida que software privativo. Así mismo, a través de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, se desarrollan políticas activas en materia de software fuentes abiertas.

Dentro de este clima favorable, las iniciativas que se han llevado a cabo en Universidades y Centros de I+D en España son muy variadas. Desde el establecimiento de recomendaciones de uso a nivel institucional, pasando por la creación de oficinas de software libre para su normalización y promoción de uso, o el desarrollo de aplicaciones propias, el abanico de experiencias es amplio.

Sin embargo, la mayor parte de estos proyectos se llevan a cabo de manera independiente y son escasas las iniciativas interuniversitarias autonómicas. Hay, sin embargo, algunas excepciones, como el proyecto MoLOS impulsado en el 2002 por un grupo de Universidades de ámbito nacional e internacional, para el diseño y la implementación de estudios de posgrado en software de fuentes abiertas dentro del marco de Bolonia, basándose en el intercambio de ideas y experiencias.

En este contexto, el resto del capítulo se va a dedicar a la descripción general del estado de la situación del software de fuentes abiertas de forma más específica en Universidades y centros que realizan actividades de I+D+i.

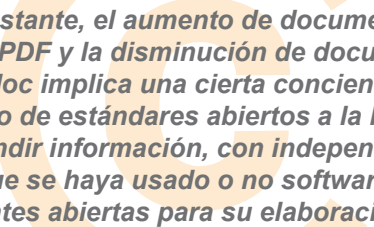
3.3 Software de Fuentes Abiertas en las Universidades españolas.

Durante la realización de este estudio se ha comprobado que abundan los proyectos y las experiencias que desde las Universidades españolas se están llevando a cabo para apoyar, fomentar y difundir el uso del software de fuentes abiertas. Muchas disponen de oficinas de software libre creadas con esta finalidad³, y algunas incluyen ya estrategias o políticas institucionales al respecto. Sin embargo la bibliografía relativa al despliegue de tecnologías de fuentes abiertas en el ámbito universitario es escasa.

En el año 2003 la Asociación para el Fomento del Software Libre (AFSL) impulsó el proyecto Anillo Web Linux Universitario (ALUni) dirigido a identificar iniciativas y proyectos universitarios vinculados al software de fuentes abiertas. Los datos recabados, que fueron recogidos en el informe eEspaña 2005⁴, mostraban que un 44% de las Universidades españolas desarrollaba algún tipo de actividad relacionada con el software fuentes abiertas independientemente de su localización geográfica y del carácter público o privado de los Centros. **A día de hoy encontramos iniciativas de este tipo en prácticamente la totalidad de las Universidades españolas, ya sean de implantación de programas, existencia de asociaciones o grupos de usuarios, iniciativas de promoción y difusión, proyectos de migración, etc., y esta tendencia de crecimiento sigue en aumento.**

³ Un listado de oficinas de software libre universitarias está disponible en la sección "enlaces de interés" de la web del Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas: <http://observatorio.cenatic.es/>

⁴ FUNDACIÓN ORANGE. V Informe anual sobre el desarrollo de la Sociedad de la Información en España, España, 2005. Disponible en Web: http://www.fundacionorange.es/areas/25_publicaciones/publi_251_5.asp



No obstante, el aumento de documentos en formato PDF y la disminución de documentos en formato .doc implica una cierta conciencia sobre el uso de estándares abiertos a la hora de difundir información, con independencia de que se haya usado o no software de fuentes abiertas para su elaboración.

Un estudio realizado **en el 2007⁵** en el que se analizó gran parte del espacio web universitario español, muestra que **a nivel de servidores, el software fuentes abiertas tenía un grado de implantación notable, especialmente por lo extendido del uso de Apache (65.5%)**. En lo que respecta a sistemas operativos, Linux es con diferencia el más utilizado entre los de fuentes abiertas con un 26.4%, mientras que en programación web el más común es PHP. También se constata en esta investigación que el uso de formatos de ficheros abiertos es todavía minoritario frente a las opciones propietarias, básicamente representadas por productos Microsoft. No obstante, el aumento de documentos en formato PDF y la disminución de documentos en formato .doc implica una cierta conciencia sobre el uso de estándares abiertos a la hora de difundir información, con independencia de que se haya usado o no software de fuentes abiertas para su elaboración. En líneas generales,

⁵ FIGUEROLA, Carlos G. et al. *El uso de software fuentes abiertas en los sitios web universitarios españoles*. Universidad de Salamanca, 2007 (p. 86, 87, 92). Disponible en Web: <http://reina.usal.es/papers/figuerola2007uso.pdf>.

el estudio muestra un incremento de las experiencias de adopción de software libre y de código abierto por parte de las Universidades y una mayor penetración y uso de este tipo de software, si tomamos como referencia los datos recogidos en el 2003.

Más recientemente, en 2008 y en el marco del proyecto de investigación “Plataformas de campus virtual con herramientas de software libre”⁶ financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, se ha comprobado que en el contexto de la enseñanza superior en España, un gran número de Universidades, en concreto **el 64% de las mismas, basan sus campus virtuales en herramientas de software de fuentes abiertas.** De todas las plataformas de campus virtual de software de fuentes abiertas existentes en la actualidad, en las Universidades españolas se utilizan cinco: **Moodle, .Irn, Sakai, Ilias y Claroline. Moodle es la plataforma más utilizada, estando presente en un 85,1% del total de Universidades que han desarrollado este tipo de campus virtuales.**

En la actualidad muchas Universidades están optando por un entorno informático mixto, en el que coexisten varios sistemas operativos y la comunidad académica tiene libertad de elegir. Sin embargo, en la práctica esto requiere ciertas medidas en cuanto al hardware y al software suministrado a los usuarios, los formatos y protocolos usados para intercambiar datos o el soporte, que las Universidades no siempre están asumiendo con el grado de compromiso suficiente, lo que puede retrasar esta tendencia. También se puede constatar que el grado de implantación es mayor en cuanto a servidores. De cara al usuario los proyectos están principalmente orientados al apoyo electrónico a la docencia (e-learning, desarrollo de aplicaciones o plataformas para

impartir o apoyar la enseñanza en línea), mientras que el impacto es menor en el ámbito administrativo.

A continuación se describen las actividades más comunes que se están llevando a cabo en las Universidades españolas en materia de software de fuentes abiertas:

ACTIVIDADES MÁS COMUNES QUE SE ESTÁN LLEVANDO A CABO EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS

- *Creación de Oficinas de Software Libre, dirigidas a impulsar iniciativas de uso e implantación dentro de la comunidad universitaria.*
- *Elaboración de estatutos o declaraciones institucionales relacionadas con el software de fuentes abiertas.*
- *Creación de distribuciones propias, adaptadas a las necesidades específicas de la Universidad.*
- *Proyectos de desarrollo de herramientas de gestión y docencia basadas en software de fuentes abiertas.*
- *Programas de estudios de postgrado centrados en el mundo del software de fuentes abiertas.*
- *Uso de licencias Creative Commons para compartir contenidos docentes.*

⁶ Más información sobre el proyecto disponible en Web: <http://www.um.es/campusvirtuales/index.php>

➔ **La creación de Oficinas de software libre, dirigidas a impulsar iniciativas de uso e implantación dentro de la comunidad universitaria.**

Actualmente la mayor parte de las Universidades españolas cuentan con una Oficina de Software Libre. A diferencia de las asociaciones o grupos de usuarios de Linux, que también abundan entre la comunidad universitaria, este tipo de entidad supone un mayor grado de compromiso institucional en materia de software de fuentes abiertas y suele conllevar la asignación de recursos humanos y económicos.

Sus actividades van desde la organización de cursos y conferencias, hasta la preparación de materiales y documentación o actividades de apoyo técnico y soporte. En aquellos casos en los que no existen alternativas competitivas en software de fuentes abiertas, se encargan de estudiar la posibilidad de realizar desarrollos propios o participar en la mejora de las soluciones existentes, contribuyendo así con la comunidad de software fuentes abiertas. También destacan algunas iniciativas que se han llevado a cabo desde algunas Oficinas de Software Libre, como es el caso de la Universidad de La Coruña que participó en la publicación del Libro Blanco del Software Libre en España⁷, o el fomento del uso de formatos abiertos en los documentos oficiales universitarios por parte de la Universidad de Cádiz.

➔ **La elaboración de estatutos o declaraciones institucionales relacionadas con el software de fuentes abiertas.**

Aunque las iniciativas en materia de software fuentes abiertas son abundantes en el entorno universitario español, son menos las que han adquirido un compromiso institucional claro y explícito a favor de su implantación y desarrollo. Una gran parte de estas iniciativas se emprenden de manera personal, normalmente entre un grupo de



7

Disponible en su sitio web: <http://libroblanco.com/cms/>



personas convencidas de los beneficios de usar software de fuentes abiertas, pero sin contar con un respaldo institucional adecuado. En ocasiones estos proyectos incluso se encuentran con dificultades legales o problemas relacionados con la adaptación de normativas existentes. Por eso algunas instituciones ya han puesto en marcha iniciativas para formalizar su grado de compromiso con el desarrollo y difusión del software de fuentes a través de sus correspondientes estatutos. Estas medidas ayudan a canalizar los proyectos que se llevan a cabo, y a consolidar una conciencia a nivel general.

En algunas Universidades, como la de La Coruña, la política actual en materia de software es que en caso de igual funcionalidad debe apostarse por software de fuentes abiertas, bien desarrollándolo o adquiriéndolo. Además mantienen acuerdos con otras Universidades gallegas para cooperar en el desarrollo de aplicaciones comunes, con el respaldo de la Xunta de Galicia. En otros casos, como el de la Universidad de Zaragoza, el apoyo institucional se materializa en una declaración institucional según la cual se apostaba expresamente por usar y desarrollar software de fuentes abiertas en el ámbito académico siempre que fuera posible.

Este tipo de declaraciones sirven como punta de lanza para impulsar otros proyectos dentro de la institución y aunque no garantizan el éxito de estos, puesto que en última instancia dependen del esfuerzo de las personas que los llevan a cabo, sí sirven para afianzar el compromiso de la Universidad con los mismos.

➔ ***La creación de distribuciones propias, adaptadas a las necesidades específicas de la Universidad.***

Estas iniciativas son otra de las experiencias más comunes en el entorno universitario. En muchos casos estos proyectos no son sólo patrimonio de las Universidades y en la actualidad son varias las Comunidades Autónomas que están siguiendo el camino que inauguró Extremadura, seguido por Andalucía con el proyecto Guadalinux, con el que se optaba

por el software de fuentes abiertas como instrumento de impulso de la Sociedad del Conocimiento, involucrando a un gran número de actores (Administración Pública, Empresas, Universidades, etc.).

La creación de una distribución normalmente va asociada a una serie de iniciativas, como planes de formación para el personal que la va a usar, preparación de documentación y manuales de uso, entre otras, por lo que implica un grado de movilización institucional alto.

La mayor parte de las distribuciones españolas actualmente se basan en la rama de Debian, y dentro de ésta, en su derivada Ubuntu, que ha sido escogida por la Junta de Andalucía, Castilla La Mancha o la Oficina de Software Libre de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Otras que ofrecen un poco de variedad a este panorama son Linkat en Cataluña, basada en OpenSuse o Galinux, derivada de Slax y desarrollada por la Xunta de Galicia.

➔ **Proyectos de desarrollo de herramientas de gestión y docencia basadas en software de fuentes abiertas.**

Algunas experiencias de este tipo se han llevado a cabo de forma colaborativa entre dos o más Universidades, siguiendo los principios fundamentales del modelo de desarrollo de software de fuentes abiertas, como fue el caso de la herramienta DUMBO, que realizaron conjuntamente la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universidad de Murcia.

➔ **Programas de estudios de postgrado centrados en el mundo del software de fuentes abiertas.**

En la actualidad existen numerosos programas de estudios de postgrado centrados en el mundo del software de fuentes abiertas. Estos programas plantean un acercamiento al fenómeno del software libre y de fuente abierta, desde diversos puntos de vista (técnico, económico, legal, etc.) y están dirigidos a formar a profesionales en la materia con el objetivo

de transferir las ventajas y peculiaridades de este modelo de desarrollo al sector de las TIC, y en particular, al tejido empresarial.

Algunos programas formativos destacables en el ámbito del software de fuentes abiertas en el caso español son el Máster en Software Libre de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC)⁸, el Máster en Software Libre de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid (URJC)⁹ o el máster, con el mismo nombre, de la Universidad de Extremadura¹⁰. Los contenidos incluyen cuestiones como el funcionamiento de las comunidades de software de fuentes abiertas, las tecnologías más usadas e incluso la participación en algunos casos del alumnado en comunidades de desarrollo para contribuir directamente en labores de documentación, traducción, desarrollo u otras actividades.

➔ **Uso de licencias Creative Commons para compartir contenidos docentes.**

Algunas Universidades están usando licencias Creative Commons para abrir sus contenidos docentes, siguiendo los pasos que inauguró el MIT (Massachusetts Institute of Technology) con la iniciativa OpenCourseware. La Universidad de Barcelona lideró la adaptación de las licencias a la jurisdicción española en el marco del proyecto iCommons iniciado en el año 2003. Desde entonces varias Universidades españolas han optado por este tipo de licenciamiento como forma de gestión de los contenidos que favorece el intercambio y la difusión del conocimiento a través de la red académica. Aunque esto no supone un uso de software de fuentes abiertas, se menciona de forma especial por su relación general con él.

8 Máster en Software Libre de la Universidad Abierta de Cataluña: http://www.uoc.edu/estudios/mofs/software_libre/presentacion/index.html

9 Máster on Free Software de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid: <http://master.libresoft.es/>.

10 Máster en Software Libre de la Universidad de Extremadura: <http://www.unex.es/eweb/msl/>.



3.4 Software de Fuentes Abiertas en Centros de I+D+i

Tal y como se define en el Manual de Frascati¹¹ *“la investigación y el desarrollo experimental comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones.”* De lo anterior se sigue que el I+D debe ser multidisciplinar, para crear sinergias entre distintos ámbitos del conocimiento, y colaborativo, para lograr el intercambio de experiencias entre redes de investigación. Tradicionalmente la práctica científica se ha basado en nociones de transparencia e intercambio que son compatibles con el modelo de desarrollo de software fuentes abiertas. Los científicos reciben reconocimiento y prestigio por sus descubrimientos, pero no la potestad de los mismos, sino que éstos han de ser difundidos a través de artículos y revistas, públicamente accesibles.

Por otro lado, la actividad investigadora a día de hoy requiere de una capa tecnológica independientemente del campo al que se dirija. Para facilitar la verificación y garantizar la reproducibilidad del conocimiento los científicos deben poner a disposición de los demás las herramientas usadas en el proceso de investigación, además de los resultados del mismo.

El uso de programas propietarios atenta directamente contra la noción de verificabilidad, es decir que todos los cálculos y principios implicados en un supuesto científico estén abiertos al escrutinio público, poniendo en cuestión una de las nociones fundamentales en ciencia. El uso del software de fuentes abiertas en la capa tecnológica de cualquier

¹¹ El Manual de Frascati es una propuesta de la OCDE redactada en 1963 por un grupo de expertos, que contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de investigación y desarrollo y ha sido aceptado por científicos de todo el mundo. Disponible en Web: http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html

proyecto de investigación, responde a los requisitos de participación, colaboración y creatividad que demanda el I+D. En esa medida, dado el actual contexto altamente tecnológico, el software de fuentes abiertas ha demostrado ser el mejor medio para salvaguardar la tradición científica y académica en Universidades y Centros de investigación y también el más adecuado al entorno I+D, donde no se persigue tanto la rentabilidad de los productos, como la innovación en herramientas y metodologías o un grado de difusión alto.

En el marco de las actividades de I+D en España, el uso de software de fuentes abiertas proporciona oportunidades en términos de independencia, adaptación o flexibilidad, así como posibilidades de negocio nuevas, centradas en servicios o en proyectos de mejora. Gracias a iniciativas como el proyecto COSI¹², puesto en marcha en el año 2007 por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con el objetivo de fomentar el uso industrial de software colaborativo distribuido y código abierto, va aumentando la conciencia dentro de la industria española y europea sobre los beneficios de usar software de fuentes abiertas, y transferir al tejido empresarial nuevos procesos, métodos y estrategias.

Actualmente el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de España, cuenta con el Programa de Fomento de la Investigación Técnica para la financiación pública de actividades de investigación y desarrollo. Estas actividades deben estar en línea con los objetivos definidos en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, que incluye acciones estratégicas de implantación de software de fuentes abiertas.

Otra forma frecuente de implicación de los gobiernos para el desarrollo de este sector es a través de la inversión público-privada, generalmente

¹² Más información del proyecto en: <http://www.planavanza.es/LineasEstrategicas/AreasDeActuacion/EjeDesarrolloDelSectorTIC/FomentolD/COSI.htm?rGuid={69436AA2-2DD3-4B2C-9035-A5F6BE5B5A81}>

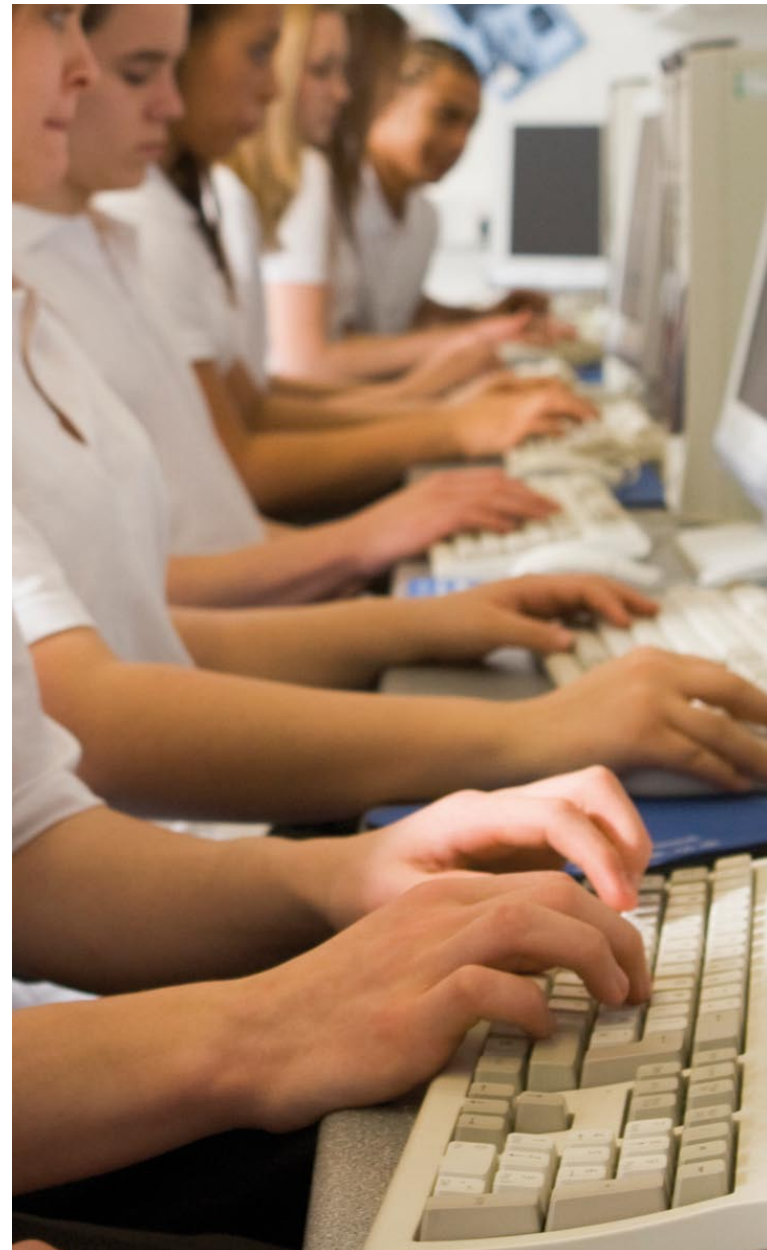


a través de consorcios de empresas y Universidades. La participación de entidades de tipo privado, como fundaciones o empresas, que ofrecen financiación para el desarrollo de proyectos puntuales de I+D, supone una inyección de recursos muy importante para el sector.

Entre los centros de investigación españoles que han apostado por la innovación en tecnologías abiertas la mayor parte están dirigidos a impulsar su uso en las pymes o bien, a la mejora de las infraestructuras para la prestación de servicios a la ciudadanía dentro de la Administración Pública. En este ámbito de la e-administración cabe destacar el Centro de Innovación, Soporte y Desarrollo de Proyectos de Migración a Software Libre (CSYD)¹³, de carácter estatal, o el Open Source Observatory and Repository European public administrations (OSOR)¹⁴, que incumbe a toda la Unión Europea.

Dentro del ámbito estatal, se encuentran, entre otros, el Centro de Investigación en Métodos de Producción Software (ProS) de la Universidad Politécnica de Valencia, y el Grupo de Trabajo sobre Software de código abierto del INES, que incluye participación española e iberoamericana.

Asimismo, existen otros Centros de referencia de carácter autonómico en Madrid (Madrid on Rails¹⁵), la Comunidad Valenciana (Área FLOSS del Instituto Tecnológico de Informática¹⁶), Navarra (Centro Open Source-Ces Navarra¹⁷), Castilla La Mancha (Centro de Excelencia de Software Libre de Castilla-La Mancha¹⁸) o Extremadura (Centro Internacional de



13 Web: <http://www.csyd.org/>

14 Web: <http://www.osor.eu>

15 Web: <http://www.madridonrails.com/>

16 Web: <http://www.iti.upv.es/floss/>

17 Web: <http://www.cesnavarra.net/default.aspx>

18 Web: <http://www.ceslcam.com/>

Referencia Linux¹⁹ o el recientemente puesto en marcha Centro Software Libre José de Espronceda- CEJEX²⁰). Todos estos centros llevan años realizando actividades de I+D+i relacionadas con el software de fuentes abiertas a través de proyectos de ámbito estatal e internacional.

Las líneas de actuación de los Centros de I+D, al igual que la tipología de los mismos, son variadas, desde la **creación de mecanismos y medidas de calidad, hasta el desarrollo de herramientas abiertas y estándares de interoperabilidad** dirigidas a las Administraciones Públicas, o **la transferencia empresarial en base a modelos de negocio nuevos**. En estos escenarios el software de fuentes abiertas ha mostrado su viabilidad tecnológica y su capacidad de promover la innovación, propiciando la reutilización de recursos, el aprovechamiento del talento distribuido y la integración de elementos de ámbitos muy variados.

A continuación se describen las actividades más comunes que se están llevando a cabo en los centros españoles en materia de software de fuentes abiertas:

ACTIVIDADES MÁS COMUNES QUE SE ESTÁN LLEVANDO A CABO EN LOS CENTROS I+D ESPAÑOLES

- **Desarrollo y utilización de componentes o productos basados en software de fuentes abiertas.**
- **Despliegue de infraestructuras para el desarrollo de software de código abierto.**
- **Creación de grupos de investigación y áreas específicas dedicadas al software de fuentes abiertas.**
- **Publicación de los resultados de la I+D bajo licencias libres.**

19 Web: <http://cirl.unex.es/>

20 Web: <http://cirl.unex.es/>

➔ Desarrollo y utilización de componentes o productos basados en software de fuentes abiertas.

Muchos centros de I+D españoles ya han optado por utilizar herramientas basadas en software de fuentes abiertas para sus procesos o servicios internos. Los beneficios derivados del modelo de desarrollo abierto y colaborativo y las posibilidades de adaptación o reutilización de herramientas ya existentes, así como el ahorro de costes de licenciamiento se perciben como ventajas importantes a la hora de optar por software de fuentes abiertas frente a soluciones privativas. Además, en muchos casos, el uso de este tipo de software les proporciona oportunidades de negocio y vías de explotación nuevas que no habrían sido posibles siguiendo modelos y procedimientos tradicionales.

➔ Despliegue de infraestructuras de componentes de software de fuentes abiertas.

También se han identificado diversas iniciativas dirigidas a la creación de infraestructuras o plataformas de desarrollo colaborativo para dar soporte al desarrollo de proyectos de software de fuentes abiertas en diferentes áreas. Entre ellas cabe destacar la forja del conocimiento libre de RedIRIS-CICA, orientada al ámbito académico-científico; o OW2, un proyecto a nivel europeo que cuenta con participación española y cuyo objetivo es aglutinar una comunidad de desarrollo de software middleware de fuentes abiertas dirigida al entorno empresarial.

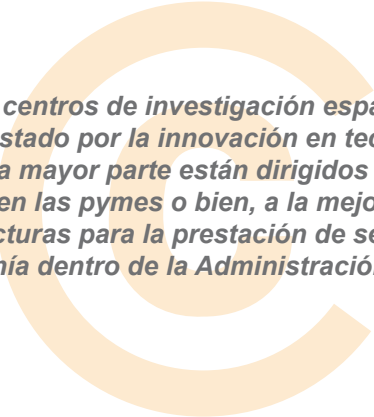
➔ Creación de grupos de investigación y áreas específicas dedicadas al software de código abierto.

Dada la enorme cantidad de información y datos disponible públicamente en el mundo del software de fuentes abiertas, este campo atrae el interés académico en ámbitos diversos. Muchos centros de investigación incluyen en la actualidad grupos y áreas específicamente dirigidas al estudio de este tipo de software y sus implicaciones en diferentes

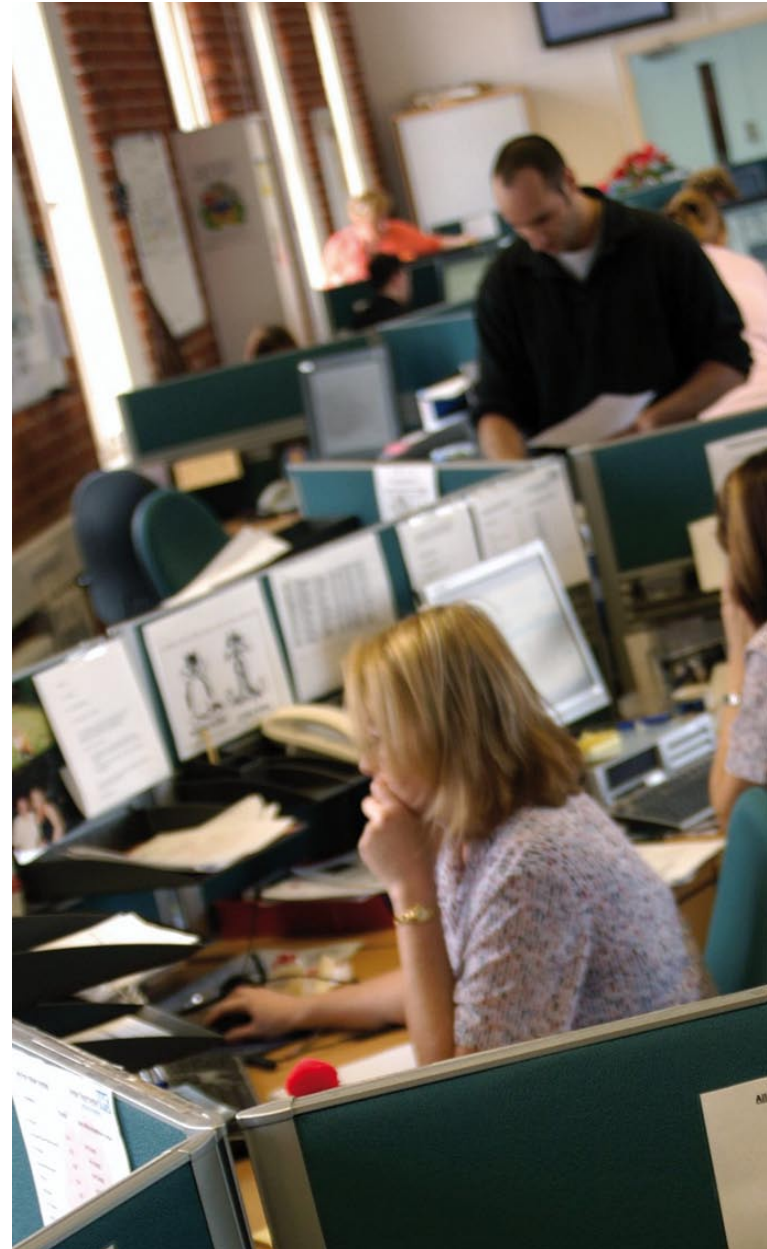
aspectos. Estas unidades se centran principalmente en la investigación de herramientas y metodologías de cara a la transferencia tecnológica y a su adopción por parte de la industria.

➔ **Publicación de los resultados bajo licencias libres.**

También es habitual en el entorno de investigación publicar los resultados bajo licencias libres, donde lo que se persigue no es tanto la rentabilidad de los productos como la capacidad de innovación y la amplia difusión de los resultados. Este modelo de distribución está penetrando poco a poco en el ámbito de la I+D ya que facilita la acumulación y difusión de conocimiento. La liberación de los resultados de la investigación ha demostrado que beneficia la innovación científica, reduce el coste de adquisición de las revistas y eleva el índice de impacto de las publicaciones.



Entre los centros de investigación españoles que han apostado por la innovación en tecnologías abiertas la mayor parte están dirigidos a impulsar su uso en las pymes o bien, a la mejora de las infraestructuras para la prestación de servicios a la ciudadanía dentro de la Administración Pública.





04



04

Investigación y desarrollo de tecnología basada en Software de Fuentes Abiertas: **proyectos europeos y estatales**

En este capítulo se ofrece una breve descripción de algunos proyectos I+D+i relacionados con el Software de Fuentes Abiertas, desarrollados en el marco de diferentes programas y planes estatales y europeos de impulso al I+D+i. No se trata de una lista exhaustiva de todos los proyectos existentes, sino de unos cuantos ejemplos que pueden dar una visión general de la situación de la investigación y el desarrollo de tecnología basada en Software de Fuentes Abiertas en España y en el entorno europeo.

4.1 I+D+i y Software de Fuentes Abiertas a nivel estatal.

A continuación presentamos un breve resumen de algunos proyectos estatales relacionados con la investigación y desarrollo de software de fuentes abiertas, que se han realizado en los últimos años en nuestro país.

Los proyectos que aquí recogemos han sido liderados por Universidades, centros tecnológicos y de innovación y empresas españolas y han contado con financiación proveniente de diversos planes y programas puestos en marcha por la Administración General del Estado para fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación como elementos fundamentales de una sociedad competitiva, en la que las tecnologías basadas en software de fuentes abiertas juegan cada vez un papel más relevante.

Presentamos en esta sección algunos de los proyectos de I+D+i y software de fuentes abiertas que han contado con ayudas del Gobierno de España a través de programas como el PROFIT (Programa de Fomento de la Investigación Técnica)¹, específicamente a través de su objetivo Tecnologías de la Sociedad de la Información; del Plan Avanza, a través del Eje Desarrollo del Sector TIC², o del Plan Nacional de I+D+i en los periodos 2004-2007³ y 2008-2011⁴.

1 Más información disponible en el sitio Web: <http://www.mityc.es/PortalAyudas/Profit/Paginas/index.aspx>

2 Más información disponible en el sitio Web: <http://www.planavanza.es/>

3 Más información disponible en el sitio Web: http://ciencia.micinn.fecyt.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?area=plan_idi&id=2

4 Más información disponible en el sitio Web: <http://www.planacionalidi.es/plan-idi-public/>

OSAmI-Commons

El proyecto OSAmI-Commons⁵ es un proyecto de Eureka-ITEA2 financiado por PROFIT en el que participan empresas líderes europeas, institutos de investigación y universidades, y que tiene como objetivo el desarrollo de la plataforma base para aplicaciones de inteligencia ambiental.

OSAmI-Commons pretende establecer una infraestructura común de código abierto orientada a servicios dinámicos, los cuales serán capaces de autoconfigurarse en diversos entornos de cooperación de Sistemas Intensos en Software. La plataforma será validada con demostradores en el entorno de la energía, la salud, los servicios públicos, la formación y el desarrollo de software.

OSAmI-Commons permitirá el acceso a múltiples servicios desde repositorios externos, independientemente de que estos estén centralizados o distribuidos. Como ejemplo, esto nos permitirá acceder a contenidos almacenados en el ordenador de casa o en el móvil desde otros dispositivos, o que el coche pueda proporcionar información al exterior del estado de las carreteras.

En OSAmI-commons es necesario que las diferentes tecnologías se comuniquen entre sí, “hablen entre ellas”, de forma que exista interoperatividad entre los distintos sistemas. Además este proyecto nos permitirá contar con importantes activos en software de fuentes abiertas y la posibilidad de reutilizar en otros contextos el conocimiento adquirido y la tecnología desarrollada. Desde el punto de vista empresarial, OSAmI-Commons permitirá la conexión entre diferentes mercados verticales, que a su vez darán lugar a nuevas soluciones de negocio.

5 Más información sobre el proyecto en: <http://www.osami-commons.org/modules/news/>

En el consorcio del proyecto, en el que participan empresas, universidades y centros de investigación y que está liderado desde España, participan también entidades de Alemania, Finlandia, Francia y Turquía. Entre las Universidades y centros de investigación españoles se encuentran: Carlos III Universidad de Madrid, CENATIC, European Software Institute, Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Universidad de Málaga (UM) y la Universidad de Vigo (UV).

MORFEO

La Comunidad Morfeo⁶ es una comunidad de comunidades de software libre especializada en proyectos de desarrollo de software de plataforma.

Esta iniciativa, puesta en marcha por Telefónica I+D, la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) y de la que el Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación basadas en fuentes abiertas, CENATIC es miembro electo, **tiene como misión crear oportunidades de negocio alrededor del software de fuentes abiertas, proporcionando una base de conocimiento en torno al modelo asociado al software de código abierto y facilitando asesoría a empresas en temas relacionados con el software de código abierto.**

⁶ Más información sobre la Comunidad de Morfeo disponible en Web: <http://morfeo-project.org/>

La comunidad Morfeo, que ha recibido financiación para el desarrollo de sus proyectos de la Comisión Europea⁷ y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España, está integrada por diversas organizaciones, tanto a nivel nacional como europeo⁸, entre las que se encuentran empresas (grandes y pymes), Universidades, centros de investigación y administraciones públicas. La motivación principal de la comunidad no es sólo el desarrollo tecnológico, sino también la investigación, la comercialización, o la integración y el desarrollo local en el caso de pymes y centros tecnológicos.

Entre los proyectos relacionados con el objetivo de catalizar proyectos de I+D+i y que han sido cofinanciados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España se encuentran los siguientes:

- **MyMobileWeb⁹**: es una plataforma open source, basada en estándares abiertos, modular y de bajo coste que simplifica el desarrollo de aplicaciones y portales. mobidecalidad, proporcionando un entorno avanzado de adaptación de contenidos.
- **EzWeb¹⁰**: se centra en el desarrollo de tecnologías a emplear en la capa de acceso web (front-end layer) a los servicios sobre Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA) de nueva generación que den soporte a funcionalidades orientadas al usuario final, como la capacidad de personalización, la adaptabilidad o el intercambio de conocimiento.

⁷ A través del 6º y 7º Programa Marco.

⁸ Un listado de miembros de la comunidad puede verse en su sitio Web: <http://www.morfeo-project.org/members/Ing/es>

⁹ Más información sobre el proyecto disponible en Web: <http://mymobileweb.morfeo-project.org/Ing/es>

¹⁰ Más información sobre el proyecto disponible en Web: <http://ezweb.morfeo-project.org/>

VULCANO

El proyecto Vulcano¹¹ consiste en la creación de una forja de proyectos software de “nueva generación” basada en los principios y tecnologías Web 2.0.

Una forja de proyectos software es un conjunto de herramientas que permiten albergar y gestionar desarrollos software de forma colaborativa así como aumentar su difusión. Esto permite aportar ideas a los programas, estudiar su funcionamiento, mejorarlos, distribuirlos haciéndolos llegar a más usuarios e impulsar los estándares abiertos, mejorando la calidad final del software desarrollado.

Vulcano es un proyecto Singular y de Carácter Estratégico, financiado por el Ministerio de Industria y Turismo Español¹², para la promoción del desarrollo de software de código abierto en un entorno de calidad y confianza. El proyecto Vulcano cuenta con el sello “Incubado en INES” otorgado por la Plataforma Tecnológica Española de Software y Servicios INES, por lo que se espera que en el futuro, la forja de Vulcano sea reconocida como entorno recomendado de desarrollo para los proyectos con el mencionado sello.

El objetivo es que este modelo de forja permita una integración de herramientas más fácil y flexible y proporcione un interfaz personalizable en función de las necesidades de los usuarios.

Vulcano está liderado por un consorcio de catorce organizaciones entre las que se encuentran empresas, centros tecnológicos y de innovación (CTIC, ESI, ITI, ITA) y Universidades (UOC, UPM, URJC).

¹¹ Más información sobre el proyecto disponible en Web: <http://www.ines.org.es/vulcano/>

¹² Más información sobre este eje de ayudas en la Web del Ministerio: <http://www.mityc.es/dgdsi/es-ES/Servicios/Guia/Investigacion/Paginas/ProyectosSingulares.aspx>



El proyecto Vulcano cuenta con el sello “Incubado en INES” otorgado por la Plataforma Tecnológica Española de Software y Servicios INES.

ADSECURE

ADSECURE¹³, Seguridad en Entornos Multientidad de Administración Electrónica es un proyecto de I+D+i enmarcado dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, para el desarrollo de un entorno de interoperabilidad de servicios de administración electrónica al ciudadano dentro de un entorno multientidad.

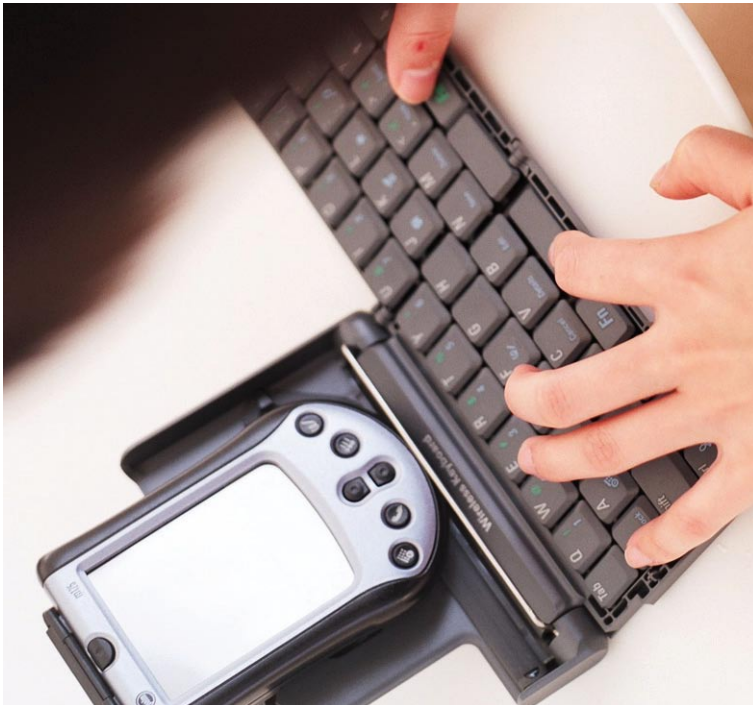
El objetivo principal del proyecto es ejecutar un proyecto de investigación que permita el desarrollo y reutilización de protocolos y servicios seguros y confiables de administración electrónica entre Entidades Locales que delegan la infraestructura tecnológica en un organismo central que proporciona servicios multientidad, mediante la integración de múltiples y diferentes sistemas de información e iniciativas I+D ya en marcha y explotación.

¹³ Más información sobre el proyecto disponible en Web: <http://www.andago.com/proyectos/adsecure/>

Los resultados obtenidos fruto del proyecto serán de diferente índole:

- Estudios y comparativas que definirán las alternativas tecnológicas para la securización de la administración electrónica.
- Informes y dictámenes jurídicos que avalen la validez legal de las soluciones.
- Adaptación de estándares, protocolos y tecnologías para el fomento de la seguridad y confianza en entornos multientidad.
- Herramientas informáticas concretas que permitan el control de la seguridad y la auditoría de la misma.

El proyecto se ejecuta mediante un consorcio integrado por Ándago Ingeniería, Encore Solutions, la URJC y la Diputación de Toledo.



REDES SOCIALES-ANDROID

Redes sociales - Android¹⁴, Entorno para el Desarrollo de una Nueva Generación de Redes Sociales Móviles basadas en Android es un proyecto I+D+i, financiado por el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, cuyo objetivo es **crear una plataforma de software basada en el sistema operativo Android para desarrollar servicios y redes sociales basadas en dispositivos móviles.**

Además también se proponen identificar las oportunidades y modelos de negocio que esta nueva tecnología permite.

Los resultados esperados del proyecto son:

- Un entorno de programación, completo desde un punto de vista funcional, seguro y operativo, que esté basado en software libre, y que permita el desarrollo de servicios novedosos en movilidad y la creación de redes sociales móviles.
- Una prueba piloto que permita validar y demostrar la viabilidad tanto de la tecnología desarrollada, como de los métodos y procedimientos propuestos.
- Un compendio de factores de éxito y buenas prácticas que permitan la creación de redes sociales de éxito, junto con una propuesta de adaptación al caso de las nuevas redes sociales móviles.
- Un riguroso análisis de las oportunidades de negocio emergentes del nuevo paradigma en entornos móviles impulsado por Google.

¹⁴ Más información sobre el proyecto disponible en Web: http://www.andago.com/proyectos/redes_sociales/

- Una agenda de investigación y desarrollo en el área de redes sociales en movilidad, que identifique retos tecnológicos y futuras aplicaciones en otros sectores económicos, poniendo un especial énfasis en los aspectos y oportunidades de internacionalización de las actividades de I+D+I.

En el proyecto participan Ándago Ingeniería, Answare y Entropy, URJC y Universidad de Málaga.

GESTION 2.01

Gestión 2.01¹⁵ es un proyecto para el desarrollo de un sistema de software de fuentes abiertas integral que asegure la interoperabilidad de las aplicaciones y componentes del mismo, en cuanto al intercambio de datos, así como en lo que se refiere a la interoperabilidad entre las comunidades o personas implicadas en su uso.

Dicho software tiene como objetivo realizar una gestión del conocimiento organizacional dirigido al despliegue e integración de decisiones corporativas y/o sectoriales, facilitar la cooperación empresarial, incrementar la productividad de las pymes mediante la integración funcional y operativa en procesos de negocio más amplios y facilitar la creación de una base común de información y conocimiento sobre procesos empresariales.

El proyecto, liderado por el Grupo Ikusnet, y en el que participan una decena de organizaciones entre empresas, centros tecnológicos (ESI, ITI, CESNavarra) y Universidades (UPC, URJC), está financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2004-2007), a través de la partida dedicada al Fomento de la Investigación

¹⁵ Más información sobre el proyecto disponible en Web: <http://gestion.navegas.com/>

Técnica, a proyectos tractores de ámbito nacional, dentro del área temática de las tecnologías de la sociedad de la información.

Factoría Pegaso

Realizado por el Grupo Ikusnet, en colaboración con el European Software Institute (ESI), la Factoría Pegaso¹⁶ proporciona un **marco de trabajo distribuido para el desarrollo de software y metodologías libres, en un proceso que se posibilita la integración de diferentes actores interesados y ofrece un marco de producción que permita realizar cualquier modelo de negocio sobre software de fuentes abiertas.**

Pegaso está orientado a las nuevas empresas emergentes de manera que se les permita desarrollar soluciones de software para el tejido empresarial de una forma sencilla e intuitiva.

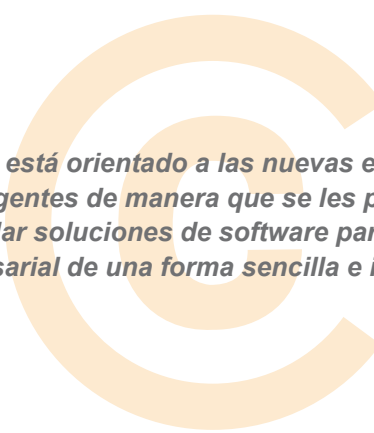
Los resultados del proyecto son:

- Definir y establecer una "factoría de conocimiento" totalmente operativa para la producción multidisciplinar de software libre, que permita la integración de aplicaciones independientemente tanto de la arquitectura a la que se destinen y de los lenguajes de programación que se utilicen, como de los perfiles expertos implicados en su uso.
- Definir y establecer, las prácticas metodológicas y procedimentales relacionadas con las personas y sus interacciones en el proceso productivo del software a partir de los principios señalados en el paradigma de la programación ágil, y del modelo "bazar" de producción de software.

¹⁶ Más información sobre el proyecto disponible en Web: http://factoriapegaso.navegas.com/?page=pegaso_recibira_financiacion_mityc

- Codificar los conocimientos adquiridos en los procesos operativos anteriores para su reintroducción en el propio proyecto y su posterior codificación y 'liberación' junto con el software resultante. Testear y validar los resultados operativos anteriores mediante la producción de un software (libre) piloto.

El proyecto "Factoría Pegaso" está financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2004-2007), en la parte dedicada al Fomento de la Investigación Técnica, a proyectos tractores de ámbito nacional, dentro del área temática de las tecnologías de la sociedad de la información.



Pegaso está orientado a las nuevas empresas emergentes de manera que se les permita desarrollar soluciones de software para el tejido empresarial de una forma sencilla e intuitiva.



4.2 I+D+i y Software de Fuentes Abiertas en el ámbito europeo.

Desde 1998, año en el que se crea el grupo de trabajo en el Software de Libre, la Comisión Europea ha apoyado un buen número de iniciativas en el ámbito del software libre y de código abierto¹⁷. Son numerosos los proyectos de investigación que apoyan directamente el software de fuentes abiertas que han sido financiados por la Comisión Europea, contribuyendo al desarrollo de componentes esenciales de la infraestructura del software libre, y las herramientas de desarrollo o aplicaciones asociadas.

Los proyectos de I+D+i que se presentan a continuación son una muestra de los múltiples proyectos de investigación y desarrollo de tecnologías basadas en software de fuentes abiertas financiados por la Comisión Europea en el marco del 6º y 7º Programa Marco (PM)¹⁸.

Además, muchos otros proyectos, que no están relacionados directamente con software de fuentes abiertas, hacen uso de componentes o productos basados en este tipo de software, o bien lanzan sus resultados con una licencia de código abierto. Esto es muy común para todos los proyectos financiados por la Comisión Europea en el capítulo "software y servicios" del 7PM y sería difícil encontrar un proyecto que no use algo de software de fuentes abiertas. Podemos decir que el software libre y de fuente abierta se ha convertido en un componente transversal básico de la investigación Europea¹⁹.

17 Más información sobre las actividades relacionadas con el software libre y de fuentes abiertas de la Dirección General de la Sociedad de la Información en la UE en el sitio Web: http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/foss-home_en.html

18 Más información disponible en el sitio Web: http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/foss-ssai-activities_en.html

19 En: http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/foss-ssai-activities_en.html

Los proyectos seleccionados cuentan entre sus participantes, con al menos la colaboración de un centro tecnológico o de innovación o una Universidad española.

4.2.1 Sexto programa marco

CALIBRE (Co-ordination Action for LIBRE Software)

CALIBRE²⁰ fue un proyecto desarrollado entre el 2004 y el 2006, para coordinar y divulgar las diferentes investigaciones que se estaban realizando en Europa en torno al software de fuentes abiertas, con el propósito de impulsar sus aplicaciones a la industria. Fue financiado por la Unión Europea, con un presupuesto de 1,5 millones de euros, y reunió a doce equipos de investigación de nueve países, del ámbito académico y de la industria. El grupo de investigación de Software Libre de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) de Madrid lideró la participación española en este proyecto.

El objetivo del proyecto era acercar la investigación científica al mundo de la industria, especialmente en el sector "secundario" del software, donde se consideraba que Europa tenía mayor fuerza competitiva.

Como parte del proyecto CALIBRE se organizó un foro de políticas industriales, llamado CALIBRATION, que reunía a distintas organizaciones influyentes con el objetivo de que los investigadores del consorcio y los socios industriales fueran perfilando conjuntamente el plan de investigación de CALIBRE.

20 Más información del proyecto disponible en Web: http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com_content&view=article&id=317:publicaciones-del-proyecto-calibr&catid=77:enlaces&Itemid=83

TOSSad

TOSSad²¹ (towards Open Source Software adoption and dissemination) es un proyecto financiado por la Unión Europea entre el año 2005 y el 2007, con el objetivo de integrar y explotar las metodologías, estrategias, competencias y tecnologías del ámbito del software de fuentes abiertas de cara a los gobiernos, las instituciones educativas y las pymes. La idea es establecer sinergias y favorecer el intercambio de experiencias y la colaboración entre dichos organismos. Para lograr este objetivo se realizaron diversos estudios sobre la situación de diferentes países en materia de software de fuentes abiertas.

El proyecto se organiza a través de un consorcio de miembros pertenecientes a catorce países diferentes. La participación española es representada por la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en Extremadura (FUNDECYT).

TOSSad fue uno de los primeros proyectos europeos que distribuyó sus informes bajo una licencia Creative Commons.


FLOSSWorld

El proyecto FLOSSWorld²², finalizado en 2007, estaba dirigido a fortalecer el liderazgo de Europa en la investigación de software de fuentes abiertas y a mejorar la cooperación internacional más allá del propio consorcio, en el que participaron dos organizaciones españolas,

²¹ Más información del proyecto disponible en Web: <http://www.ist-world.org/ProjectDetails.aspx?ProjectId=6a065cc9131240968a8c8852eb647bd9>

²² Más información del proyecto disponible en Web: <http://www.flossworld.org/>





El proyecto FLOSSWorld, finalizado en 2007, estaba dirigido a fortalecer el liderazgo de Europa en la investigación de software de fuentes abiertas.

la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) y la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (FUNDECYT).

Los estudios realizados en el marco del proyecto fueron fundamentalmente empíricos basados en encuestas y pueden consultarse en su sitio web. Asimismo, incluían análisis técnicos de software producido en proyectos en diferentes regiones del mundo.

El diseño del proyecto giraba en torno a tres líneas de investigación. Por un lado, **el desarrollo de capacidades dentro de las comunidades de software de fuentes abiertas en tanto que entornos de aprendizaje informales, y por lo tanto, con un valor económico para la generación de empleo.**

Por otro, **el desarrollo de software y las diferencias regionales e internacionales entre proyectos, en términos técnicos, de organización o de negocio.** Otra línea se centraba en las políticas de gobierno electrónico y las posturas de los diferentes gobiernos en lo que se refiere a software de fuentes abiertas, estándares abiertos e interoperabilidad.

Por último, y en paralelo con las anteriores, se realizaron actividades de promoción y divulgación, con el objetivo de fomentar la cooperación de cara al futuro.

FLOSSMetrics

FLOSSMetrics²³ es un proyecto financiado por el 6º Programa Marco en el que participan varias Universidades europeas y algunas asociaciones de empresas, entre las que se encuentran el grupo GsyC/LibreSoft de la Universidad Rey Juan Carlos, como entidad española.

El objetivo de este proyecto es crear y analizar una base de datos con información y métricas sobre desarrollos en software de fuentes abiertas proveniente de varios miles de proyectos, usando metodologías y herramientas ya existentes. También se crea una plataforma pública para la validación y la explotación industrial de los resultados.

El análisis de esta información ayudará a conocer el panorama actual en lo que a desarrollo de software de fuentes abiertas se refiere, así como identificar prácticas e indicadores útiles para ser aplicados en otros contextos, como empresas o administraciones públicas que estén interesadas en el uso de software de fuentes abiertas.

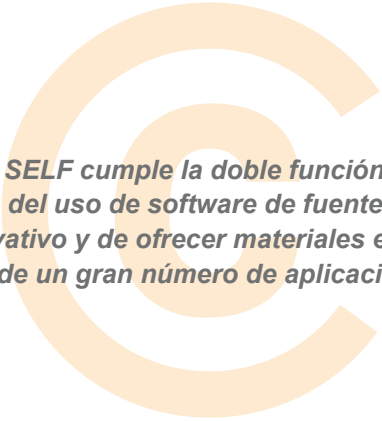
23

Más información del proyecto disponible en Web: <http://www.flossmetrics.org/>

SELF

SELF²⁴ (Science Education and Learning in Freedom) es un proyecto internacional cuyo objetivo es la creación y mantenimiento de una plataforma para elaborar y compartir materiales libres para educación y capacitación en software de fuentes abiertas y estándares abiertos, de forma colaborativa. Algunos factores que están dificultando la adopción del software de fuentes abiertas en el ámbito educativo son la ausencia de profesorado cualificado y de los materiales adecuados, por lo que el cambio tecnológico para ser realmente efectivo, debe ir acompañado de una inversión en educación y capacitación.

La plataforma ha sido impulsada por un consorcio internacional proveniente de siete países de Europa, Asia y América Latina, constituido por tres Universidades y cuatro organizaciones no gubernamentales. La organización española participante en este proyecto es la Universidad Oberta de Catalunya (UOC).



La plataforma SELF cumple la doble función de divulgar las ventajas del uso de software de fuentes abiertas frente al privativo y de ofrecer materiales educativos acerca de un gran número de aplicaciones.

24 Más información del proyecto disponible en Web: <http://www.selfproject.eu/>

La Comisión Europea apoya el proyecto en su fase inicial, para la puesta en marcha de la plataforma y los primeros materiales, pero se aspira a conseguir financiación adicional de gobiernos locales para que el proyecto se sostenga por sus propios medios.

La plataforma SELF cumple la doble función de divulgar las ventajas del uso de software de fuentes abiertas frente al privativo y de ofrecer materiales educativos acerca de un gran número de aplicaciones. Es, pues, tanto un repositorio de recursos como un entorno de creación colaborativa de nuevos materiales. Más allá de esto, pretende reunir una comunidad de personas interesadas en educación sobre software de fuentes abiertas y estándares abiertos, abarcando especialmente a Universidades, escuelas, centros de capacitación, comunidades de software de fuentes abiertas y organismos estatales.

QUALOSS

QUALOSS²⁵ es un proyecto del 6º Programa Marco financiado por la Comisión Europea y coordinado por CETIC (Centre d'Excellence en Technologies de l'Information et de la Communication) que reúne un consorcio de ocho socios, de cinco países europeos (Bélgica, Francia, Alemania, España y los Países Bajos). La Universidad Rey Juan Carlos es la organización española participante.

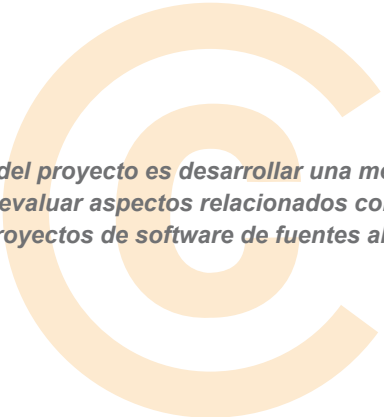
El objetivo del proyecto es desarrollar una metodología que permita evaluar aspectos relacionados con la calidad de los proyectos de software de fuentes abiertas. Se analiza además del código fuente, otros indicadores tales como reportes de errores, información sobre la comunidad de desarrolladores, o tiempo de respuesta a las peticiones de los usuarios, entre otros.

25 Más información del proyecto disponible en Web: <http://www.qualoss.org/>

Los datos se han extraído, mediante herramientas automáticas, de diversos repositorios de proyectos de software de fuentes abiertas, públicamente accesibles. **La idea es crear un repositorio de proyectos sobre el que se aplicará un conjunto de herramientas para determinar cuáles son más recomendables desde el punto de vista de la calidad.**

Los estándares de calidad existentes usan muy pocos indicadores relativos al código fuente y son difícilmente aplicables al proceso de desarrollo informal que es característico de las comunidades de software de fuentes abiertas. Por el contrario, los modelos de calidad definidos en QUALOSS se basarán únicamente en información extraída de los repositorios de software de fuentes abiertas.

Este modelo ayudará a las empresas a estimar si el grado de soporte que proporciona una comunidad de software de fuentes abiertas determinada es el apropiado y si un componente de software de fuentes abiertas tiene el nivel de calidad necesario para ser integrado en su sistema o producto.



El objetivo del proyecto es desarrollar una metodología que permita evaluar aspectos relacionados con la calidad de los proyectos de software de fuentes abiertas.

QUALIPSO

QualiPSo²⁶ es un Proyecto Integrado (IP) de la Comisión Europea cuyo objetivo es definir e implementar tecnologías, procedimientos y políticas que coloquen el desarrollo de software de fuentes abiertas en un marco de confianza adecuado para la industria.

Con este fin, se han desplegado una red mundial de Centros de Competencia en Europa (en concreto en España²⁷ y Alemania²⁸) Brasil²⁹ y está previsto crear dos centros más en Italia y en China. Esta red QualiPSo permite crear un entorno colaborativo internacional para compartir experiencias, casos de éxito, y otra información útil. De esta manera se ofrece a usuarios, desarrolladores o consumidores, información y recursos sobre una amplia variedad de temas relacionados con el software de fuentes abiertas tales como formación, consultoría o certificación, entre otros.

Cada centro de competencia actúa en su región geográfica para promover el software de fuentes abiertas y preparar al sector de las TIC para desarrollar y usar soluciones de software de fuentes abiertas basadas en los resultados del proyecto Qualipso.

El centro español es una iniciativa conjunta del grupo de investigación GsyC/Libresoft de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC), del grupo CETTICO de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y de Telefónica I+D.

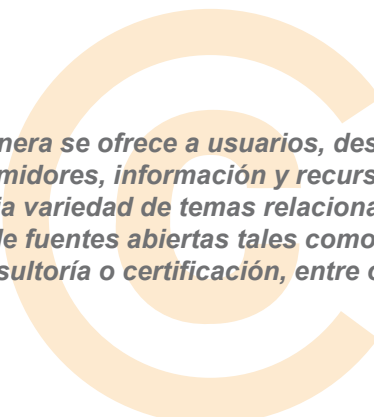
26 Más información del proyecto disponible en Web: <http://qualipso.org/>

27 Sitio Web del centro de competencia español: <http://cc.morfeo-project.org/>

28 Sitio Web del centro de competencia alemán: <http://www.fokus.fraunhofer.de/go/qualipsocc>

29 Sitio Web del centro de competencia brasileño: <http://ccsl.ime.usp.br/>

La iniciativa quiere ayudar a gobiernos e industrias a mejorar la competitividad mediante el desarrollo de sistemas flexibles y confiables basados en software de fuentes abiertas. Tiene un presupuesto de más de diez millones de euros y participan alrededor de veinte compañías y grupos de investigación. Además de usar estándares abiertos y el modelo de desarrollo de software de fuentes abiertas, el proyecto se basa en una comunidad abierta para facilitar la participación de investigadores y usuarios.



De esta manera se ofrece a usuarios, desarrolladores o consumidores, información y recursos sobre una amplia variedad de temas relacionados con el software de fuentes abiertas tales como formación, consultoría o certificación, entre otros.

4.2.2 Séptimo programa marco

NESSI 2010

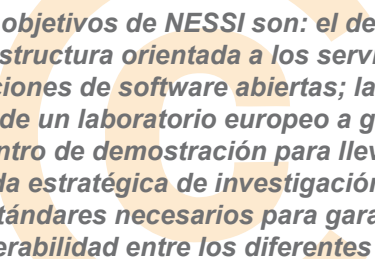
NESSI³⁰ es la Plataforma Tecnológica Europea dedicada al Software y los Servicios creada en el año 2005. Constituye una comunidad que engloba actores procedentes de la industria, las pymes, el entorno de investigación y usuarios interesados en este campo. Telefónica y la

Universidad Politécnica de Madrid son las organizaciones españolas partners en el proyecto.

Los tres objetivos principales de la plataforma son: el desarrollo de una infraestructura orientada a los servicios basada en soluciones de software abiertas; la puesta en marcha de un laboratorio europeo a gran escala y un centro de demostración para llevar a cabo la agenda estratégica de investigación; y definir los estándares necesarios para garantizar la interoperabilidad entre los diferentes sistemas.

Desde su creación las actividades de NESSI han sido apoyadas por los veintidós socios del consorcio y por la Comisión Europea dentro de dos acciones del 6º Programa Marco.

NESSI-2010 contribuye al proyecto NESSI poniendo el énfasis en las actividades de apoyo a la definición de una estrategia general, a los esfuerzos de la comunidad de pymes, a la coordinación entre programas nacionales e internacionales y a la organización y participación en diferentes eventos.



Los tres objetivos de NESSI son: el desarrollo de una infraestructura orientada a los servicios basada en soluciones de software abiertas; la puesta en marcha de un laboratorio europeo a gran escala y un centro de demostración para llevar a cabo la agenda estratégica de investigación; y definir los estándares necesarios para garantizar la interoperabilidad entre los diferentes sistemas.

30 Más información del proyecto en la Web: <http://www.nessi-europe.com/>

PROTEST

ProTest³¹ es un proyecto de la Comisión Europea iniciado en 2007 con una financiación de dos millones y medio de euros. Está formado por un consorcio de cuatro Universidades (IT University of Göteborg, University of Kent, Universidad Politécnica de Madrid y University of Sheffield) y cuatro empresas del sector de las tecnologías de la información y la comunicación.

El objetivo es desarrollar aproximaciones desde la ingeniería del software para mejorar la fiabilidad de redes orientadas a servicios y crear herramientas automatizadas para generar y llevar a cabo tests, monitorizar la ejecución en tiempo real y registrar eventos para su análisis. Además dará soporte a la detección de fallos y al diagnóstico, reduciendo el coste y mejorando la eficacia.

ROMULUS

ROMULUS³² es un proyecto dirigido a la investigación de nuevos métodos para incrementar la productividad y la fiabilidad del desarrollo web de software, y en particular se centra en el desarrollo web en Java.

El objetivo del proyecto es identificar las deficiencias en la plataforma “Enterprise Edition” de Java y proponer un nuevo paradigma de desarrollo de aplicaciones web, aprovechándose de

31 Más información del proyecto disponible en Web: <http://www.protest-project.eu/>

32 Más información del proyecto en la Web: <http://www.ict-romulus.eu/web/romulus>

conceptos nuevos en el campo de la ingeniería del software, como el diseño de sistemas mediante modelos de dominio o los principios de Ruby on Rails. Esta iniciativa está basada en dos proyectos anteriores, Roma y LIFERAY que serán extendidos en función de los requisitos de ROMULUS.

En el proyecto participan dos Universidades, entre las que se encuentra la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), un centro de investigación y varias empresas del sector de las tecnologías de la información y la comunicación.

NEXOF-RA (NEXOF Reference Architecture)

NEXOF-RA³³ es la primera parte del proyecto de desarrollo de NEXOF, **una plataforma basada en fuentes abiertas para crear y distribuir aplicaciones orientadas a la configuración de ecosistemas basados en servicios, donde los proveedores y los clientes puedan colaborar**. Los resultados de esta fase servirán como arquitectura de referencia para NEXOF y como prueba de concepto para validar esta arquitectura y definir una hoja de ruta para la adopción completa de NEXOF.

El proyecto se basa en un proceso de colaboración abierto para permitir la participación del mayor número de iniciativas relevantes y de organizaciones interesadas. Fue iniciado en Marzo del 2008 y está previsto que dure hasta Febrero del 2010.

Está formado por un consorcio de dieciséis socios de ocho países diferentes, con entidades procedentes del sector académico, centros de investigación y la industria, entre los que se encuentra la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Está financiado conjuntamente por la Unión Europea y los socios del consorcio.

33 Más información del proyecto en la Web: <http://www.nexof-ra.eu/>

FLOSSInclude

El proyecto FLOSSInclude³⁴, liderado por la Unión Europea, **tiene como objetivo investigar cómo aumentar el despliegue, desarrollo e impacto social del software de fuentes abiertas en África, Asia y Latinoamérica**. Para ello se propone identificar las áreas problemáticas claves y los factores que limitan el uso y la implantación de software de fuentes abiertas en estas regiones.

En base a este análisis se diagnosticarán las necesidades y se diseñarán soluciones adecuadas a las mismas, que se validarán mediante experiencias piloto en el marco del proyecto.

FLOSSInclude está motivado por la idea de que el software de fuentes abiertas proporciona beneficios importantes para los países en vías de desarrollo, como la flexibilidad, la adaptabilidad o el ahorro de costes, entre otros.

En el consorcio participan centros de investigación, Universidades, empresas, agencias gubernamentales y ONGs de India, China, Argentina, Sudáfrica y Bulgaria. Como entidades españolas se encuentran la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) y la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (FUNDECYT).

ALIVE

ALIVE³⁵ es un proyecto financiado por la Comisión Europea en el contexto del 7º Programa Marco, para desarrollar nuevas aproximaciones a la

34 Más información del proyecto en la Web: <http://www.flossinclude.org/>

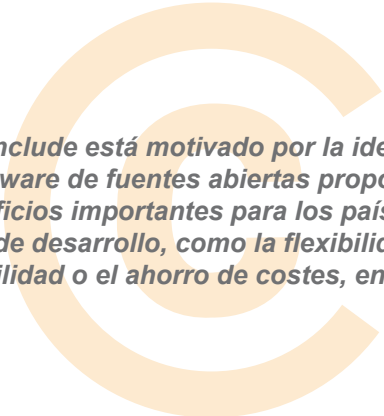
35 Más información del proyecto en la Web: <http://www.ist-alive.eu/>

ingeniería de sistemas de software distribuido basadas en la adaptación de mecanismos de organización y coordinación encontrados en sociedades humanas, a arquitecturas basadas en servicios.

ALIVE se apoya en la idea de que muchas de las estrategias que se usan en la actualidad para organizar aspectos sociales y económicos de la vida humana pueden ser útiles y extrapolables al ámbito de los sistemas de software basados en servicios.

En el contexto del proyecto se creará un nuevo marco para el diseño, el despliegue y la gestión de sistemas orientados a servicios cuyos aspectos organizativos estarán basados en fundamentos teóricos.

El consorcio que lleva a cabo el proyecto está formado por cinco Universidades, entre las que se encuentra la Universidad Politécnica de Catalunya y tres empresas del ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación.



FLOSSInclude está motivado por la idea de que el software de fuentes abiertas proporciona beneficios importantes para los países en vías de desarrollo, como la flexibilidad, la adaptabilidad o el ahorro de costes, entre otros.

4.3 Conclusiones

Como hemos visto a lo largo de este capítulo, tanto a nivel estatal, como europeo, encontramos numerosos ejemplos de proyectos, financiados por diferentes planes y programas de impulso al I+D+i, relacionados con el software de fuentes abiertas.

En el entorno comunitario es evidente que la Unión Europea apoya la investigación e impulsa la cooperación internacional en el campo del software de fuentes abiertas, como muestran los diferentes proyectos financiados a través del 5º, 6º y 7º Programa Marco³⁶.

Precisamente el 7º Programa Marco, en el área temática Tecnologías de la Información y la Comunicación del Programa de Trabajo 2009-2100, explícitamente incluye el código abierto en su objetivo ICT-2009.1.2, en el contexto de “Servicios altamente innovadores/ Ingeniería de Software” y “Acciones de Coordinación y Soporte”³⁷ impulsando el desarrollo de este tipo de tecnología.

A nivel de la Administración General del Estado, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ha manifestado su interés por el impulso al desarrollo y la innovación entorno al software de fuentes abiertas, concediendo fondos para proyectos de I+D+i en diferentes convocatorias, como hemos visto a lo largo de este capítulo.

En el marco del “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2004-2007)” en el Área de Tecnologías de la Sociedad de la Información, el software de fuentes abiertas estaba incluido entre las líneas estratégicas. Desde el punto de vista presupuestario la financiación recibida por estos proyectos en la convocatoria del 2006 suponía el 5% de los fondos para I+D+i en Tecnologías de la Sociedad

36 Más información disponible en la Web: http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com_content&view=article&id=171:proyectos-de-investigacion-en-software-libre-y-de-fuentes-abiertas-financiados-por-la-comision-europea&catid=53:estudios-e-informes&Itemid=60

37 Updated Work Programme 2009-2010. Documento disponible en línea en: ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ict/docs/ict-wp-2009-10_en.pdf

de la Información, de un total de aproximadamente 375 millones de euros³⁸.

El vigente Plan Nacional de I+D+i, señala que en el período 2008-2011 la Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información deberá responder a los retos planteados por la sociedad del conocimiento y, en consecuencia, abordar el desarrollo de diferentes ámbitos como la eficiencia de las infraestructuras y redes de información, los entornos audiovisuales y multimedia, Internet, entornos inteligentes y ubicuos y producción de software. Para alcanzar el cumplimiento de estos retos se requerirá la contribución de tecnologías, productos, sistemas y servicios entre los que se encuentran el software libre y de código abierto³⁹.

El apoyo a este tipo de tecnologías también está incluido dentro del Plan Avanza con el que el actual Gobierno quiere impulsar la Sociedad de la Información. Esto se ha traducido en diferentes acciones de difusión, formación, desarrollo tecnológico, y asesoramiento⁴⁰.

Otros muchos proyectos de I+D+i en el ámbito del software de fuentes abiertas están cofinanciados por comunidades autónomas, entidades locales, instituciones públicas y privadas y el propio sector empresarial.

El objetivo de todas estas líneas de financiación es dotar al software de código abierto de mecanismos y medidas de calidad para hacerlo más deseable; modelos de negocio innovadores para facilitar la aparición de tejido empresarial relacionado con el uso o el desarrollo

38 ARBERA, S. El Plan Nacional de I+D+i 2004-2007 y su financiación en los Presupuestos Generales del Estado de 2005. Instituto de Estudios Fiscales, 2004. p. 171. Disponible en Web: http://www.ief.es/publicaciones/revistas/PGP/38-11_SalvadorBarberaSandez.pdf

39 Plan Nacional de I+D+i 2008-2011, pp. 141 Documento disponible en: http://www.planacionalidi.es/plan-idi-public/documentos/plan_nacional_08-11.pdf

40 Más información disponible en su sitio Web: <http://www.planavanza.es/LineasEstrategicas/AreasDeActuacion/EjeDesarrolloDelSectorTIC/SoftwareLibre/>

A nivel de la Administración General del Estado, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ha manifestado su interés por el impulso al desarrollo y la innovación entorno al software de fuentes abiertas, concediendo fondos para proyectos de I+D+i en diferentes convocatorias.

de software de fuentes abiertas y estándares de interoperabilidad para fomentar la cooperación tecnológica del uso de estas tecnologías en las Administraciones públicas.

Los proyectos que hemos presentado en este capítulo son una muestra variada de la actividad de I+D+i financiada con fondos estatales y europeos, relacionada con el software de fuentes abiertas. Unos abordan el desarrollo de componentes básicos de la infraestructura del software de fuentes abiertas, y las herramientas de desarrollo o aplicaciones asociadas, y otros, utilizan componentes o productos basados en este tipo de software, o publican los resultados bajo licencias de código abierto.

Estos proyectos ponen de manifiesto los beneficios del software de fuentes abiertas en términos de coste, adaptabilidad y desarrollo, a la vez que sirven para detectar cuáles son las barreras principales que están dificultando un mayor uso y desarrollo; obstáculos tales como modelos de negocio inapropiados e infraestructura de soporte, o cuestiones técnicas sobre interoperatividad, seguridad, accesibilidad o localización.

La gran cantidad de datos existentes, dado que en el mundo del software de fuentes abiertas todo es público y accesible, las múltiples innovaciones que ha proporcionado, y las tremendas posibilidades de innovación y desarrollo que ofrece el ámbito del software de fuentes abiertas, atrae el interés del ámbito académico e investigador, tanto a nivel estatal, como europeo, y puede afirmarse que el software de fuentes abiertas se ha convertido en un componente transversal básico de la investigación española y europea.





5

.

05

Casos de Estudio. Principales iniciativas, políticas, proyectos y casos de uso de Software de Fuentes Abiertas en las Universidades y Centros de I+D+i en España

En este capítulo se presenta un análisis exhaustivo de los veintiséis casos de estudio seleccionados para este informe. Se incluyen dieciséis experiencias de Universidades (tanto públicas, como privadas) y nueve experiencias de centros (de diferente tipología, públicos y privados) que realizan actividades de I+D relacionadas con el software de fuentes abiertas, en España.

5.1 Introducción a los Casos de estudio

En este capítulo recogemos un total de veinticinco experiencias de adopción, uso, desarrollo, o promoción de tecnologías basadas en software de fuentes abiertas protagonizadas por Universidades y Centros que realizan actividades de I+D en nuestro país.

El objetivo es mostrar el amplio abanico de iniciativas relacionadas con el software de fuentes abiertas que se están desarrollando en España, en el ámbito de la educación superior y los centros de innovación y tecnología, para comprender el **papel que este tipo de software está jugando en dos espacios fundamentales para el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento, como es la Universidad y los Centros de I+D.**

Para elaborar los casos de estudio se han mantenido una serie de entrevistas con personal investigador, responsables de los departamentos técnicos y personal directivo y/o técnico de las oficinas o áreas de software libre de las principales Universidades y Centros de I+D objeto del estudio. Esta información se ha completado con información documental adicional facilitada por los expertos.

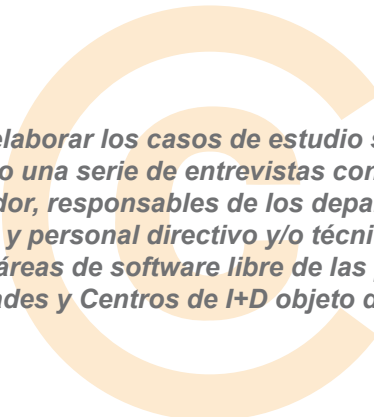
La selección de los casos se ha basado dos criterios; **el de variedad geográfica**, abarcando todas las Comunidades Autónomas españolas, a cuyas Universidades y Centros de I+D se ha invitado a participar en este estudio; **y el de diversidad temática** de los proyectos, recogiendo casos relacionados con el uso, implantación, promoción o desarrollo de software de fuentes abiertas a nivel de infraestructuras, en los ámbito de la gestión y la administración, la enseñanza-aprendizaje, la investigación y las políticas de promoción. En concreto, los temas abordados incluyen:

- Proyectos de investigación relacionados con el software de fuentes abiertas.
- Casos de uso intensivo de software de fuentes abiertas en diferentes ámbitos (infraestructuras, gestión-administración, investigación y docencia) .

- Oficinas de software libre dentro de las Universidades españolas, como parte de las políticas de promoción del software de fuentes abiertas en las Universidades
- Otras iniciativas que se están llevando a cabo en materia de software de fuentes abiertas tales como concursos universitarios, estatutos específicos, actividades de formación, etc.

Cada experiencia recogida en este informe incluye una breve presentación de la organización impulsora del proyecto, así como del área responsable; describe las motivaciones que originaron el mismo, la solución planteada, los beneficios obtenidos y las dificultades enfrentadas, así como el carácter innovador y las lecciones aprendidas de la iniciativa.

Los casos de estudio se presentan agrupados en Universidades, con un total de dieciséis casos; y en Centros que realizan actividades de I+D, los cuales suman un total de nueve experiencias.



Para elaborar los casos de estudio se han mantenido una serie de entrevistas con personal investigador, responsables de los departamentos técnicos y personal directivo y/o técnico de las oficinas o áreas de software libre de las principales Universidades y Centros de I+D objeto del estudio.

5.2 Casos de estudio en las Universidades españolas

5.2.1 La Oficina técnica de software libre de la Universidad de Granada

The screenshot shows the homepage of the 'OFICINA DE SOFTWARE LIBRE DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA'. The header includes navigation links: Home, Cursos y actividades, CIUSL Granada, Objetivos, Oferta de Servicios, Preguntas frecuentes, Sobre la OSL, and Software Libre en la UGR. Below the header is a banner with two penguins and the university's seal. The main content area features a post titled 'Hoy empiezan las Jornadas Técnicas sobre Software y Conocimiento Libre 2009' dated Feb 18th, 2009. The post text describes the 'Jornadas Técnicas sobre Software y Conocimiento Libre' held at the University of Córdoba, organized by the 'Laboratorio de Software Libre'. It mentions that the events are free and open to the world, organized by the 'Consejo de Estudiantes de la Escuela Politécnica Superior' and the 'Laboratorio de Software Libre'. The inauguration is on Wednesday, February 18th, at 12:00 in the Aula Magna del Aulario Averroes. The main program runs from Wednesday to Friday, February 18th to 20th, at 12:00 in the same location. A sidebar on the right contains a 'Suscribir' button, a search bar, a 'CALENDARIO DE EVENTOS' for January 2010, and a 'CONCURSO UNIVERSITARIO DE SOFTWARE LIBRE' section. The footer includes 'CATEGORÍAS' and a 'BLOGROLL' with links to 'CityWiki en la ETSAG' and 'Fundación I+D del Software Libre'.

Introducción

La Oficina Técnica de Software Libre de la Universidad de Granada¹ se creó en el año 2008 con el objetivo de impulsar el uso, conocimiento y desarrollo de software libre dentro de la comunidad universitaria. También para apoyar desde la Universidad las políticas en favor del software de fuentes abiertas que impulsa la Junta de Andalucía. El proyecto de creación de la oficina estaba incluido en el

¹ Web de la oficina: <http://osl.ugr.es/wordpress/?p=231>

programa electoral de la candidatura rectoral que ganó las elecciones en el año 2007. Una serie de grupos de usuarios de GNU/Linux, como Gcubo² promovieron de forma muy activa la inclusión de este proyecto dentro de los programas electorales, consiguiendo que formara parte de la mayoría de las candidaturas.

Actualmente la oficina se financia con el presupuesto general de la Universidad pero en el futuro está previsto que se autofinancie, mediante convocatorias públicas o cualquier otro mecanismo disponible para una oficina universitaria.

El proyecto se basa en la idea de que siendo el software de fuentes abiertas una opción ética, no sólo tecnológica, es necesario apoyarlo a nivel institucional.

A día de hoy, la oficina de software libre está principalmente orientada a la divulgación y el incremento del conocimiento del software de fuentes abiertas en la Universidad de Granada.

La siguiente meta que se plantean es incrementar la producción de software de fuentes abiertas en la Universidad de Granada y conseguir que la labor de difusión se incorpore a la normativa de la Universidad.

Con la creación de la oficina se trataba de organizar la situación del software de fuentes abiertas dentro de la Universidad y coordinar

² Más información disponible en web: <http://gcubo.org>

las diferentes iniciativas relacionadas con el mismo. **El proyecto se basa en la idea de que siendo el software de fuentes abiertas una opción ética, no sólo tecnológica, es necesario apoyarlo a nivel institucional.** Asimismo se quería apoyar desde la Universidad las políticas en favor del software de fuentes abiertas impulsadas desde la Junta de Andalucía a través de los proyectos Guadalinfo.

Área responsable

El proyecto fue puesto en marcha por el profesor de la Universidad Juan Julián Merelo, que a día de hoy, es el Director de la oficina. Desde su creación han colaborado varios becarios y actualmente también cuenta con un técnico informático. Además, participan un gran número de personas voluntarias, principalmente en talleres de formación, cursos para el PAS (personal de administración y servicios), install parties, etc. En proyectos puntuales cuentan con el apoyo de empresas como Hispania, Documedia o la Fundación I+D de Software Libre, que han financiado premios en diferentes concursos y material promocional

Solución planteada

La oficina realiza actividades relacionadas con el software de fuentes abiertas fundamentalmente en tres ámbitos: desarrollo, formación y concienciación.

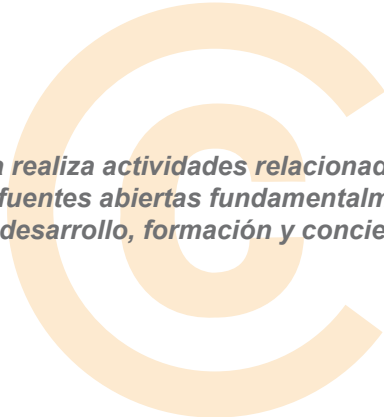
Dentro de las tareas de promoción y difusión, el objetivo es fomentar el conocimiento de las tecnologías libres y sus implicaciones entre la comunidad universitaria. Además la oficina, también actúa como interlocutor de la Universidad de Granada en distintos foros y eventos relacionados con software de fuentes abiertas.

Por otro lado, se encarga de apoyar el desarrollo de software de fuentes abiertas o la liberación de software existente dentro de la Universidad y de supervisar todos aquellos proyectos de implantación de software de fuentes abiertas que se llevan cabo. **Como parte de**

las acciones de asesoramiento de la oficina, en el último año se han liberado alrededor de media docena de proyectos. Uno de los proyectos en curso es la liberación de plataformas docentes de la propia Universidad, denominada SWAD³ (Sistema Web de Apoyo a la Docencia).

Además, la oficina realiza labores de formación en software de fuentes abiertas para extender su uso entre la comunidad universitaria, a través de talleres sobre herramientas concretas, seminarios periódicos en la Escuela de Informática y cursos de verano. **Desde su creación, en 2007, han llevado a cabo alrededor de quince acciones formativas de las que se han beneficiado aproximadamente 500 personas.**

Aunque el ámbito de actuación de la oficina es el universitario, está previsto que más adelante se pueda ampliar, involucrando a más actores entre la comunidad científica y el entorno empresarial.



La oficina realiza actividades relacionadas con el software de fuentes abiertas fundamentalmente en tres ámbitos: desarrollo, formación y concienciación.

3

Más información disponible en Web: <http://swad.ugr.es/>

Beneficios

La creación de la oficina ha supuesto para la Universidad un mayor conocimiento de las tecnologías basadas en software de fuentes abiertas así como un incremento de su uso. Esto ha aportado ventajas para los distintos colectivos universitarios de la Universidad de Granada, que son extensivos al conjunto de las Universidades donde se usa este tipo de software.

A nivel docente ha facilitado el acceso del alumnado a los recursos de la Universidad, ya que el software de fuentes abiertas le otorga al usuario una serie de derechos de uso y copia que no da el software propietario, facilitando la redistribución de un programa determinado cuantas veces sea necesario.

También es ventajoso para el personal de administración y servicios porque **permite la interoperabilidad de herramientas y aplicaciones usadas en los servicios de informática dentro de la misma Universidad y entre Universidades,** favoreciendo la creación de un entorno de intercambio.

Dificultades

La actitud frente al proyecto ha variado entre los distintos colectivos de la Universidad. **El fomento del software de fuentes abiertas en la Universidad de Granada ha sido especialmente relevante para el PAS, mientras que el impacto entre el profesorado y el alumnado ha sido menor en términos generales.**

Pese al trabajo activo de la oficina, actualmente **la tasa de penetración del software de fuentes abiertas en la Universidad sigue siendo pequeña. Los principales factores de freno son la actitud de indiferencia o la resistencia al cambio que se dan por parte de algunos miembros de la comunidad universitaria.**

Por otro lado, la falta de medios, tanto técnicos como humanos, en ocasiones ha dificultado el desarrollo de las funciones de la oficina. No

obstante, ésta se ha visto compensada por el esfuerzo de las personas que de manera voluntaria han colaborado con la oficina.

Carácter innovador

Hasta la creación de la oficina no existía una forma de coordinar las diferentes actividades relacionadas con el software de fuentes abiertas que se llevaban a cabo dentro de la Universidad. Aunque ya existían oficinas de software libre en otras Universidades de Andalucía y el resto de España, la Universidad de Granada cuenta con mayor número de alumnos, profesores y personal de administración y servicios que otras Universidades andaluzas, donde existen este tipo de oficinas, por lo que se hacía necesario la creación de un organismo que liderara esta actividad.

Por otro lado, **la creación de la oficina vino acompañada de otras iniciativas como la organización del Curso de Formación Básica en Software Libre organizado por el Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (CENATIC) o el I Concurso Universitario Granadino de Software Libre⁴.**

Una de las últimas actividades innovadoras realizadas por la oficina de la Universidad de Granada ha sido el I Campus de Software Libre para Niñ@s⁵, dirigido a hijos de personal de la Universidad, con el objetivo de fomentar entre los niños el uso del software de fuentes abiertas. El programa del curso incluía navegación por Internet, el manejo del procesador de textos o el uso de Scratch, un lenguaje de programación creado por el MIT para que los niños aprendan a programar.

4 Más información disponible en Web: <http://osl.ugr.es/wordpress/?p=68>

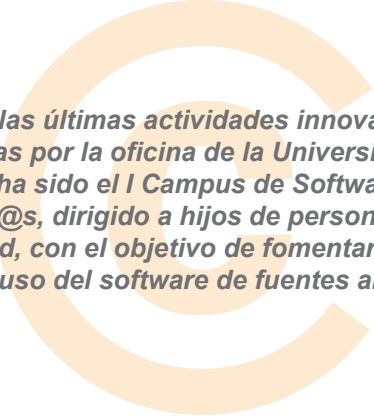
5 Más información disponible en Web: http://osl.ugr.es/wordpress/?page_id=564

Lecciones aprendidas

Esta experiencia ha demostrado que el éxito de este tipo de proyectos no depende tanto de los recursos disponibles, como del convencimiento personal de aquellas personas encargadas de llevarlo a cabo.


El uso de software de fuentes abiertas no debe imponerse, sino que es importante dar a conocer este tipo de tecnologías, concienciar sobre sus ventajas y formar a los usuarios en su utilización, para que el proceso de adaptación no sea complicado.

Así mismo, es importante dar apoyo y soporte a través de comunidades de prácticas manuales de uso. En el caso de la Universidad de Granada esta manera de proceder, pragmática y progresiva, ha favorecido el éxito de los proyectos.



Una de las últimas actividades innovadoras realizadas por la oficina de la Universidad de Granada ha sido el I Campus de Software Libre para Niñ@s, dirigido a hijos de personal de la Universidad, con el objetivo de fomentar entre los niños el uso del software de fuentes abiertas.

5.2.2 Declaración institucional sobre software libre de la Universidad de Zaragoza



The screenshot shows the Púlsar website, the Association of Free Software of the University of Zaragoza. The main content area features two news items:

- Jornadas sobre Tecnologías Libres de Zaragoza** (October 14th, 2009): A series of events of social and cultural interest, with content oriented towards new technologies, especially those related to free software, hardware, and open knowledge. The events are held from October 20 to 24. A link to the program is provided.
- Las Cortes votan la implantación del Software Libre en Aragón** (December 23rd, 2008): A proposal to meet the Commission of Science, Technology and University for discussion and voting on a bill regarding the implementation of free software and open sources. The text mentions that the proposal is interesting and that the University is currently studying the migration of its systems to free software.

On the left side, there is a navigation menu with links such as '¿Qué es Púlsar?', '¿Cómo contactar con nosotros?', '¿Dónde encontramos?', 'Software Libre y Universidad', 'Preguntas frecuentes', 'Proyectos', 'Mensajería instantánea Jabbber', 'Fotos', 'PÚLSAR', 'Cuenta Subversion', 'GluZ 2', 'Lista de Correo', 'Planeta', 'Subversion', 'Wiki', 'ARCHIVOS', and a list of dates: 'October 2009' and 'December 2008'.

Introducción

A mediados de 2007 el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza aprobó una declaración institucional⁶ según la cual la Universidad se comprometía a fomentar y desarrollar el software libre y su filosofía de trabajo dentro del ámbito académico. Poco después se creó la oficina de software libre (OSLUZ)⁷ para coordinar a través de un organismo oficial la situación del software de fuentes abiertas en la Universidad de Zaragoza. Los objetivos de la oficina son principalmente de información y promoción del uso de programas de software y de estándares abiertos dentro de la Universidad.

La declaración sobre software de fuentes abiertas se aprueba para dar un respaldo institucional a los proyectos de software de

⁶ Para ver el texto de la declaración: http://osluz.unizar.es/files/declaracion_softlibre_unizar.pdf

⁷ Más información disponible en Web: <http://osluz.unizar.es/>

fuentes abiertas dentro de la Universidad, que hasta ese momento se llevaban a cabo de forma aislada y descoordinada. **También para manifestar el compromiso de la Universidad con este tipo de tecnologías abiertas y concienciar a la comunidad universitaria de sus beneficios.**

Área responsable

La iniciativa fue impulsada por el adjunto al Rector, Francisco Serón, con el apoyo de Púlsar⁸, una asociación independiente de software libre dentro de la Universidad de Zaragoza, constituida por alumnos, personal de investigación y personal de administración y servicios que venían contribuyendo desde el año 2006 al uso y conocimiento del software de fuentes abiertas por parte de los colectivos universitarios. Poco después se creó la oficina y se otorgaron dos becas para dotarla de página web y algunos documentos de guías generales y alternativas de software de fuentes abiertas.

Solución planteada

La declaración establece que es necesario fomentar y desarrollar el software de fuentes abiertas en la comunidad universitaria, porque promueve valores que son propios de la Universidad -investigación, innovación y colaboración-, proporciona independencia y permite la interoperabilidad y la accesibilidad de los recursos.

Con este fin, se han promovido diferentes acciones que van **desde la creación de la oficina técnica de software libre, hasta el uso de formatos y estándares abiertos dentro de la Universidad, pasando por la realización de diversos programas de promoción y difusión entre el personal de la Universidad.** Además, se ha puesto en marcha


8 Más información disponible en Web: <http://pulsar.unizar.es/>

un servicio de aplicaciones de software de fuentes abiertas para uso de la comunidad universitaria. **Otra de las medidas importantes que contempla es el requerimiento de justificación previa a la hora de adquirir herramientas con licencias privativas.**

Beneficios

El proyecto ha conseguido que aumente el uso de software de fuentes abiertas a nivel institucional en la Universidad de Zaragoza. El siguiente objetivo es que el uso se generalice entre todos los colectivos universitarios. En base a la declaración institucional las personas interesadas en esta tecnología tienen ahora una herramienta para recordarle a la Universidad su compromiso al respecto.

Por otro lado, a raíz de este proyecto se organizó un plan completo de formación del personal de administración y servicios, además de talleres generales para el resto de la comunidad universitaria y cursos más específicos bajo peticiones concretas, por lo que la experiencia ha fomentado mayor conocimiento en materia de software de fuentes abiertas dentro de la Universidad de Zaragoza.



El proyecto ha conseguido que aumente el uso de software de fuentes abiertas a nivel institucional en la Universidad de Zaragoza. El siguiente objetivo es que el uso se generalice entre todos los colectivos universitarios.

Dificultades

Los principales problemas encontrados tuvieron que ver con la resistencia inicial al cambio de buena parte de la comunidad universitaria, que estaban habituados a usar programas y aplicaciones propietarias. Esto unido a una falta de interés generalizada en materia de software de fuentes abiertas, inicialmente frenaron las iniciativas de uso e implantación de estas tecnologías en la Universidad de Zaragoza. Por este motivo, se emprendieron acciones de información general y de formación en herramientas determinadas, que ayudaron a extender el conocimiento del software de fuentes abiertas y sus implicaciones dentro de la Universidad.

Por otro lado, en el momento de realizar este informe la oficina se encuentra en estado de incertidumbre puesto que el actual equipo rectoral aún no ha renovado su compromiso con la declaración.

Carácter innovador

Desde el año 2004 la Universidad de Zaragoza venía desarrollando actividades en relación al software de fuentes abiertas que en su mayor parte ya contaban con apoyo institucional. En este caso **la aprobación de la declaración hace oficial la postura que de manera informal mantenía la Universidad de Zaragoza respecto al uso del software de fuentes abiertas en el ámbito académico.** Así, se hace explícita su voluntad de usar y desarrollar software de fuentes abiertas siempre que sea posible, y sirve como instrumento para recordar a la comunidad universitaria su compromiso con el mismo.

En España pocas Universidades cuentan con estatutos o declaraciones institucionales en materia de software de fuentes abiertas. Este es uno de los factores que están limitando el crecimiento del uso del software de fuentes abiertas en el entorno universitario, ya que en muchos casos los proyectos se topan con dificultades legales derivadas de normativas existentes.

Lecciones aprendidas

Este caso de estudio corrobora que factores como la costumbre o la inercia son limitadores importantes a la hora de llevar a cabo proyectos de implantación y uso de software de fuentes abiertas, y por eso es fundamental el convencimiento y el empuje personal de las personas involucradas en la puesta en marcha de las iniciativas. **Las declaraciones institucionales o normativas en materia de software de fuentes abiertas sirven como un apoyo al compromiso, pero no garantizan el éxito de los proyectos, si falta el convencimiento entre aquellos a quienes van dirigidos.**

Es importante que a nivel institucional se estudien siempre las alternativas libres y emitir convenientemente información al respecto, haciendo hincapié en la independencia tecnológica que el uso de software de fuentes abiertas le reporta a las Universidades.



En España pocas Universidades cuentan con estatutos o declaraciones institucionales en materia de software de fuentes abiertas.

5.2.3 Proyecto Sócrates de la Universidad de Murcia



Introducción

En mayo del 2004 fue aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Murcia el **Plan Estratégico para el Desarrollo y uso de Software Libre**⁹ con el que la Universidad apostaba por esta tecnología y se comprometía a darle apoyo institucional. Con la puesta en marcha del plan se definieron unas líneas de acción a partir de las cuales se han desarrollado diversos proyectos dentro de la Universidad de Murcia. **Uno de estos proyectos es Sócrates**¹⁰, que está realizado por el Vicerrectorado de Planificación, Infraestructuras y Mantenimiento, y el Vicerrectorado de Investigación y Nuevas Tecnologías, de la Universidad de Murcia; y que trata de dar un servicio nuevo al profesorado. **El servicio SÓCRATES consiste en la disponibilidad de un espacio**

9 Más información en el sitio Web: http://www.um.es/atica/softla/?page_id=111

10 Consultar la Web del proyecto en: <http://www.um.es/atica/socrates/index.php>

en discos remotos para alojar información, principalmente de naturaleza académica, administrativa y de investigación relativa a la Universidad de Murcia. Además se han habilitado las, aproximadamente 300 aulas docentes con Pcs con Linux, desde dónde se puede hacer uso de los discos remotos Sócrates. **La idea no es otra, que facilitar la movilidad del profesorado; de tal forma que pueda trabajar de una forma cómoda y flexible.**


Área responsable

El área responsable del proyecto es la sección de telemática de ATICA, que incluye una subsección llamada SOFTLA¹¹(Software Libre y Abierto en la Universidad de Murcia) dedicada específicamente al software de fuentes abiertas. Actualmente trabajan en la oficina tres personas contratadas a tiempo completo y diez alumnos a tiempo parcial que realizan principalmente tareas de soporte. **La oficina de SOFTLA es la encargada de llevar a cabo todos los proyectos de implantación de software de fuentes abiertas en la Universidad de Murcia**, y el resto de las actividades que conllevan, de soporte, mantenimiento, asesoramiento o formación.

Solución planteada

Con anterioridad al proyecto Sócrates, las aulas docentes no estaban gestionadas por el Área de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aplicadas (ATICA) de la Universidad de Murcia, sino que **cada Facultad mantenía sus ordenadores independientemente**. Esto originaba dificultades de gestión y mantenimiento, por lo que decidieron montar un servicio de calidad que pudiera ser gestionado de

11 Más información disponible en Web: <http://www.um.es/atica/softla/>



La oficina de SOFTLA es la encargada de llevar a cabo todos los proyectos de implantación de software de fuentes abiertas en la Universidad de Murcia.

forma centralizada. Tras estudiar varias opciones, decidieron usar Linux en base a criterios de rentabilidad y robustez.

Los ordenadores funcionan con Fedora Core 3, Gnome e incluyen OpenOffice, Mozilla-Firefox y una serie de aplicaciones de software de fuentes abiertas, como Gaim, gmpayer o Gimp. Están configurados para que autentiquen contra un LDAP (Protocolo Ligero de Acceso a Directorios) que automáticamente le monta al profesor su espacio Sócrates.

El proyecto se desarrolló en distintas fases de prueba y retroalimentación, primero dentro de ATICA y después en algunas Facultades donde se instaló de forma experimental y actuaron de metatesters. Cuando se consideró que se había alcanzado una calidad mínima comenzó a extenderse por el resto de las Facultades.

El servicio Sócrates ha sido ampliado para el alumnado, que no disponen del ordenador pero sí del espacio en disco. También se está llevando a cabo un proyecto para disponer de ordenadores portátiles con Linux en todas las bibliotecas de la Universidad de Murcia.

Beneficios

Sócrates **facilita la movilidad del profesorado**, que puede disponer del material que requiera para dar la clase de una forma más cómoda y flexible. Para el alumnado también supone una ventaja puesto que puede recibir una clase con más medios. Por otro lado, este sistema **permite la gestión de las aulas de forma centralizada**, lo que supone una mejora del servicio en cuanto a seguridad y rendimiento.

Además el proyecto ha servido para impulsar otras iniciativas de software de fuentes abiertas dentro de la Universidad de Murcia, así como actividades de colaboración con otras Universidades y organizaciones como RedIRIS, Vitalis o la CRUE (Conferencia de Rectores de Universidades Españolas).

Dificultades

El principal problema a la hora de instalar Linux en los ordenadores de las aulas fue que los profesores estaban acostumbrados a utilizar Windows, especialmente algunos programas como Microsoft Office. Para ayudar en el proceso de transición a los nuevos programas y minimizar las reticencias de los usuarios, **el proyecto incluyó un plan formativo dirigido al profesorado en todas las Facultades.**

Carácter innovador

El software de fuentes abiertas está implantado en la Universidad de Murcia desde 1991 a nivel de servidores, con Apache y Postfix, y otras aplicaciones como Bind (DNS), Innd (Usenet), Netscape, Squid o Mailman. Sin embargo, el proyecto Sócrates es la primera iniciativa de implantación de software de fuentes abiertas en la Universidad a nivel de usuario.

Además se trata del primer proyecto que asumió SOFTLA. En esa medida la experiencia ha servido como 'punto de lanza' de nuevos proyectos de software de fuentes abiertas dentro de la Universidad,

como por ejemplo el proyecto Webs¹², asociado a Sócrates, que ofrece una página web personal a los profesores, o DUMBO¹³ que consiste en un sistema de gestión automatizada de solicitudes e incidencias informáticas de cara al usuario.

Lecciones aprendidas

En la actualidad el alcance del proyecto se ha extendido por casi todas las Facultades de la Universidad a petición de las mismas, por lo que el éxito del proyecto es constatable.

La lección que se extrae de esta experiencia es que la postura más eficaz no es la de imponer el uso de software de fuentes abiertas, sino ofrecer una solución mejor y convencer al usuario de las ventajas de este tipo de software, ya que difícilmente el usuario migrará para tener lo mismo. Una de las barreras principales que han encontrado en la Universidad de Murcia, y que se repite en otras Universidades, es que a los usuarios se les forma en Windows desde la educación primaria, por lo que hay que hacerles pasar por un nuevo proceso de formación que, además de costes, genera reticencias.

La Universidad de Murcia era consciente de la importancia de que las primeras experiencias de uso sean positivas, por lo que puso en marcha planes de formación para que la transición a las nuevas tecnologías resultara más fácil.

12 Más información disponible en: <http://www.um.es/atica/webs/>

13 Más información disponible en: <http://www.um.es/atica/dumbo/>

5.2.4 Proyecto CAMPUS de la Universitat Oberta de Catalunya



Introducción

El proyecto CAMPUS¹⁴ de la Universitat Oberta de Catalunya consiste en desarrollar una solución tecnológica que funcione como campus virtual, basado en software libre y bajo licencia libre GPL, para impartir enseñanza superior. El proyecto está financiado por la Generalitat de Catalunya y participan siete Universidades

14 Consultar la Web del proyecto en: <http://www.campusproject.org/en/index.php>

catalanas¹⁵. La Universitat Oberta de Catalunya ha sido la encargada de la coordinación del proyecto, que se ha desarrollado de forma colaborativa en base a los conocimientos de cada socio.

A nivel institucional este proyecto expresa una postura clara en favor del uso del software de fuentes abiertas dentro de la Universidad. De cara al alumnado **el objetivo es garantizar que todos los miembros de la comunidad académica puedan acceder a los servicios de la Universidad independientemente de la plataforma que usen y en igualdad de condiciones.**

Varias Universidades se unieron para disponer de un conjunto de herramientas que le permitiera a cada una construir su propio campus virtual de acuerdo con la especificidad de su modelo de aprendizaje, e integrar fácilmente tecnologías de tipo Web 2.0, o cualquier otro recurso de aprendizaje que se considerara conveniente. Inicialmente el proyecto sobrepasaba con creces la capacidad de una sola institución, por eso se decidió realizarlo de manera colaborativa.

Área responsable

El CAMPUS ha sido desarrollado por diversos grupos de distintas Universidades catalanas. Actualmente el proyecto cuenta con más de quince socios¹⁶ entre los que se reparten funciones de desarrollo y tareas de observación y seguimiento.

¹⁵ Las Universidades participantes son: Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Universitat de Lleida, Universitat de Girona, Universitat Oberta de Catalunya, Universitat Ramon Llull, Universitat Internacional de Catalunya.

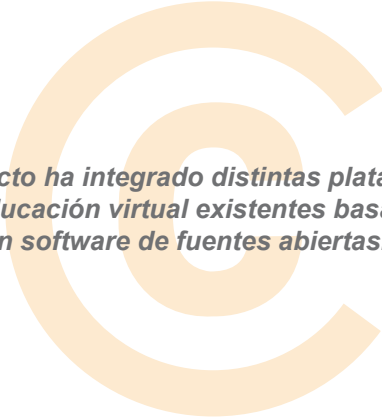
¹⁶ Además de las mencionadas Universidades, colaboran como observadores: Universitat de Barcelona, Universitat Pompeu Fabra, Universitat Rovira i Virgili, Universitat de Vic, Universitat Abat Oliba CEU, Escola d'Administració Pública de Catalunya, Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, I2CAT y Centre de Supercomputació de Catalunya.

Alrededor de dos terceras partes del proyecto han sido financiadas por la Generalitat de Catalunya y la tercera restante ha corrido a cargo de las propias Universidades en función de su participación.

Solución planteada

El proyecto ha integrado distintas plataformas de educación virtual existentes basadas en software de fuentes abiertas, como Moodle y Sakai, y el proceso se ha desarrollado siguiendo el estándar Open Knowledge Initiative (OKI) del Massachusetts Institute of Technology (MIT), que también ha colaborado en el proyecto.

La solución se basa en un sistema básico y en un conjunto de módulos o servicios que se pueden desarrollar independientemente de éste. El sistema central se encarga de gestionar todas las funciones transversales al sistema, como la seguridad y el control de sesión, mientras que cada módulo se encarga de gestionar su propia funcionalidad.



El proyecto ha integrado distintas plataformas de educación virtual existentes basadas en software de fuentes abiertas.

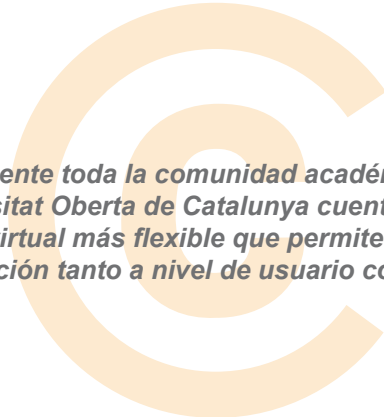
Además la arquitectura global tiene como particularidad que las funcionalidades y los servicios que configuran el modelo no van encastadas en ninguna plataforma ad-hoc, sino que es posible escoger la arquitectura interna y la tecnología de base para cada módulo, por lo tanto, los desarrollos no dependen de cómo evoluciona una tecnología determinada. La comunicación con el sistema central se basa en layers intermedios, tipo web services, mediante las especificaciones OKI/OSID.

Además, en el marco del proyecto se han distribuido en cada curso académico herramientas libres para uso de la comunidad universitaria. Junto a esta iniciativa se han desarrollado programas de formación para apoyar y fomentar el uso de software de fuentes abiertas entre el mayor número de usuarios.

Beneficios

Actualmente toda la comunidad académica de la Universitat Oberta de Catalunya cuenta con un campus virtual más flexible que permite una mayor personalización tanto a nivel de usuario como de aulas. Éstas han pasado de ser uniformes a poder adecuarse a cada asignatura, usando una herramienta modular que es más fácil de incorporar y adaptar.

En términos económicos, el uso de las soluciones de fuentes abiertas ha supuesto un ahorro de costes. No obstante la decisión de usar software de fuentes abiertas se debió principalmente a que las posibilidades de explotación de la tecnología excedían con mucho a las capacidades de una sola institución, mientras que el modelo de desarrollo abierto, basado en software de fuentes abiertas, redundaba en un mayor aprovechamiento de recursos y conocimiento.



Actualmente toda la comunidad académica de la Universitat Oberta de Catalunya cuenta con un campus virtual más flexible que permite una mayor personalización tanto a nivel de usuario como de aulas.

Dificultades

Durante la realización del proyecto la principal dificultad encontrada es la resistencia al cambio. Por otro lado, dentro de la línea estratégica que mantiene la Universidad de publicar los contenidos en abierto, al inicio se produjeron algunas dificultades legales relacionadas con normativas y contratos de edición existentes, a la hora de liberar los contenidos de las asignaturas. A raíz de eso se decidió que todas las publicaciones tendrían directamente una licencia abierta.

Carácter innovador

El proyecto se engloba en el programa Universidad Digital¹⁷ impulsado por la Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació (STSI)

¹⁷ Más información en el sitio Web: http://www10.gencat.cat/dursi/ca/si/sc_universitat_digital.htm

de la Generalitat de Catalunya, con el fin de promover la transmisión y el intercambio de conocimiento a través de las tecnologías de la información.

La característica más innovadora de esta solución es haber separado las funcionalidades y los servicios de la plataforma. Esto permite una configuración muy flexible y personalizable, de cara a mantener el control sobre el modelo de aprendizaje.

Lecciones aprendidas

La Universitat Oberta de Catalunya ha seguido una estrategia de implantación de software de fuentes abiertas basada en un proceso de transición a distintos niveles, hasta llegar al conjunto de la comunidad universitaria. Los proyectos se han desarrollado dentro de un plan estratégico que ha servido para garantizar el equilibrio entre la necesidad de dar servicio a diario y hacerlo con el máximo de calidad. Además han contado con el respaldo y la voluntad política de los responsables de la Universidad, lo cual ha contribuido al éxito de los proyectos.

5.2.5 Sistema operativo MaRTE de la Universidad de Cantabria

The screenshot shows the website interface for the University of Cantabria (UC). The main content area displays the course title 'ADMINISTRACION DE UN SISTEMA OPERATIVO UNIX/LINUX' under the 'Oferta Formativa' section. The course is offered by the 'ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACION'. Key details include:

- Edificio: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACION
- Tipo de centro: Centro Público
- Dirección: AVENIDA DE LOS CASTROS S/N, 39005 SANTANDER

 A table titled 'Datos de la Asignatura' provides the following information:

Código	Tipo	Periodo	Ciclo
4999	Libre elec.	Cuatrimestre 1º	0

 Another table, 'Cuadro de distribución de créditos', shows:

Totales	Teoría	Práctica	E.C.T.S.
6	3	3	6

 The page also includes sections for 'Programa de la Asignatura', 'Bibliografía básica', 'Libre elección', and 'Más información' with a link to <http://gesacpc22.gestion.unican.es>.

Introducción

La utilización de software de fuentes abiertas en la Universidad de Cantabria está extendida principalmente a nivel de implantación en laboratorios para impartir docencia. También cuenta con una asociación de usuarios de GNU/Linux para la difusión del software de fuentes abiertas dentro de la Universidad. No obstante la decisión de usar software de fuentes abiertas es una decisión personal e individual del profesorado, ya que esta institución no cuenta con una política a nivel institucional en relación al mismo.

Por otro lado, existen grupos de investigación dentro de la Universidad de Cantabria que aunque no están específicamente dirigidos al software de fuentes abiertas, hacen un uso intensivo del mismo en el desarrollo de sus actividades. Entre ellos está el **Grupo de Computadoras y Tiempo Real dentro del Departamento de Electrónica y Computación**¹⁸, donde prácticamente todos los proyectos que impulsan están basados en software de fuentes abiertas.

Una de las herramientas desarrollada por el grupo que ha tenido mayor impacto fuera de la Universidad de Cantabria, es el sistema operativo de tiempo real MaRTE OS¹⁹. Este sistema **proporciona a las aplicaciones un subconjunto de toda la funcionalidad POSIX, que puede ser implementado en un núcleo de sistema operativo pequeño apto para su uso en sistemas empotrados con requerimientos de tiempo real.**


El objetivo era contar con la implementación de un sistema operativo de software libre que siguiera el estándar internacional GOSIP, que permitiera dentro de la Universidad de Cantabria hacer practicas con sistemas operativos a tiempo real desde una plataforma libre.

Área responsable

Al principio el proyecto se desarrolló exclusivamente dentro del grupo de Computadores y Tiempo Real de la Universidad de Cantabria. Una vez publicadas las primeras versiones otros usuarios empezaron a contribuir, aportando diversas herramientas. Más adelante también contaron con la participación y financiación de la empresa AdaCore, que venden compiladores de software de código abierto y estaban interesados en integrar el sistema operativo MaRTE en sus herramientas.

18 Más información disponible en Web: <http://www.ctr.unican.es/>

19 Más información del proyecto en: <http://martel.unican.es/index.htm>



El objetivo era contar con la implementación de un sistema operativo de software libre que siguiera el estándar internacional GOSIP, que permitiera dentro de la Universidad de Cantabria hacer practicas con sistemas operativos a tiempo real desde una plataforma libre.

Solución planteada

Las principales características de la solución son que está orientada fundamentalmente a aplicaciones estáticas, escritas tanto en Ada como en C; es portable a distintas arquitecturas y tiene forma de librería para ser enlazada con las aplicaciones.

El proyecto se inició como parte de un proyecto de tesis doctoral dentro de la Universidad de Cantabria y luego ha formado parte de varios proyectos en el marco del Plan Nacional de Investigación. Posteriormente se ha continuado dentro de la empresa AdaCore.

Beneficios

En la actualidad el sistema operativo está en uso en varias Universidades españolas y en algunos proyectos industriales. De cara a la investigación, el uso de software de fuentes abiertas tiene la ventaja de que, estando accesible el código fuente, permite hacer aportaciones propias orientadas a la innovación.

Dificultades

El principal problema que se han encontrado tiene que ver con la evolución del hardware. Para un proyecto de este tipo que al inicio estaba gestionado principalmente desde un grupo de investigación pequeño, fue costoso seguir la evolución del hardware que requería.

Carácter innovador

Previamente no existían soluciones de este tipo que siguieran el estándar GOSIP y además fueran software de fuentes abiertas. Técnicamente se trata de un proyecto pionero, escrito en Ada que permite la ejecución de aplicaciones concurrentes escritas en Ada, C, o ambos.

Lecciones aprendidas

El modelo de desarrollo basado en software de fuentes abiertas ha permitido que un proyecto original de la Universidad de Cantabria haya crecido hasta convertirse en un producto bastante completo, a partir de las aportaciones de otras Universidades y empresas. **Plantear un proyecto de software de fuentes abiertas tiene la ventaja de que una vez que dispones del núcleo básico, es posible ofrecerlo a la comunidad de gente que pueda estar interesada en su desarrollo y a su vez puedan realizar aportaciones que contribuyan a generar un producto mejor.**

En cuanto a otros proyectos de implantación de software de fuentes abiertas dentro de la Universidad, la experiencia enseña que los sistemas operativos de software de fuentes abiertas no han alcanzado en muchos casos el nivel de facilidad de uso que tienen las soluciones privativas, de cara al usuario no experto. Por otro lado, en cuanto a los proyectos que ha realizado la Universidad de Cantabria con empresas, se han encontrado ciertas reticencias por parte de las empresas puesto que se ven obligadas a redistribuir ese software de una manera determinada, que no siempre está de acuerdo con los intereses de la empresa.



El modelo de desarrollo basado en software de fuentes abiertas ha permitido que un proyecto original de la Universidad de Cantabria haya crecido hasta convertirse en un producto bastante completo, a partir de las aportaciones de otras Universidades y empresas.

5.2.6 Oficina de Software Libre y Conocimiento Abierto de la Universidad de Cádiz



Introducción

En el año 2004 el Consejo de Gobierno de la Universidad de Cádiz aprobó una Declaración Institucional de apoyo al Software Libre²⁰, y a partir de ella se creó la Oficina de Software Libre y Conocimiento Abierto (OSLUCA)²¹ de la Universidad. Desde entonces la oficina ha realizado numerosas actividades, principalmente orientadas a la difusión y la promoción del software de fuentes abiertas dentro de la Universidad. **También han impulsado proyectos de migración de tecnologías privativas a soluciones abiertas, como por ejemplo el paso de WebCT a un sistema basado en Moodle para la gestión**

²⁰ Boletín Oficial de la UCA, número 9. Disponible en: http://softwarelibre.uca.es/declaracion_apoyo_sl

²¹ Consultar Web de la oficina en: <http://www.uca.es/softwarelibre>

de cursos en el Campus Virtual, o el proyecto R-UCA²², con el que se implantó el programa de estadística R, basado en software de fuentes abiertas, para su uso tanto en investigación como en docencia, potenciando la comunidad hispana de referencia del sistema.

La creación de esta oficina está motivada por la idea de que el uso de sistemas libres facilita mucho la consecución de los objetivos esenciales de la Universidad de Cádiz como entidad, en cuanto a desarrollo regional, independencia tecnológica, transmisión de conocimiento a la empresa, etc. Además el uso de estándares abiertos garantiza la no discriminación de los proveedores para que los usuarios puedan elegir entre distintas opciones tecnológicas sin perjudicar o restringir sus derechos.

La creación de esta oficina está motivada por la idea de que el uso de sistemas libres facilita mucho la consecución de los objetivos esenciales de la Universidad de Cádiz como entidad, en cuanto a desarrollo regional, independencia tecnológica, transmisión de conocimiento a la empresa, etc.

Área responsable

En la actualidad, la oficina depende directamente del Vicerrectorado de Tecnologías de la Información e Innovación Docente. Está dirigida por un profesor, que ostenta un cargo equiparable a un Director de Secretariado, y apoyada en un segundo profesor de la


²² Más información del proyecto en: <http://knuth.uca.es/R>

Universidad, que actúa como Secretario de la oficina. Por otra parte, la oficina está fuertemente basada en el trabajo del alumnado de la propia Universidad de Cádiz, principalmente a través de becas. Además, cuentan con dos técnicos de los servicios de informática, que actúan de interfaz del CITI, Centro Integrado de Tecnologías de la Información, y se responsabilizan de los desarrollos técnicos.

Solución planteada

La Oficina de Software Libre de la Universidad de Cádiz tiene como objetivo integrar las iniciativas relacionadas con el software de fuentes abiertas dentro de la Universidad. Principalmente lleva a cabo **actividades de difusión y fomento del software de fuentes abiertas**, a través de jornadas didácticas y campañas de información dirigidas a la comunidad universitaria. Además, **realiza funciones de asesoría, identificando alternativas libres para los recursos de la Universidad**. También ha impulsado varios proyectos de migración a soluciones libres, aunque el desarrollo técnico de estos proyectos los ha realizado el CITI, al que está vinculada la oficina.

Beneficios



La Oficina de Software Libre de la Universidad de Cádiz tiene como objetivo integrar las iniciativas relacionadas con el software de fuentes abiertas dentro de la Universidad.

La puesta en marcha de la OSLUCA ha fomentado un mayor uso del software de fuentes abiertas entre la comunidad universitaria. **En la actualidad el grado de uso es bastante alto, especialmente en la carrera de Informática, y más a nivel de docencia e investigación, que en el ámbito de gestión donde el personal, en líneas generales, ha sido más reacio al cambio.** Con todo, la actitud respecto a este tipo de tecnologías en la Universidad de Cádiz es, en general, receptiva.

Por otro lado, todos los proyectos de migración que se han llevado a cabo estaban motivados, entre otras razones, por un ahorro de costes grande, pese a que este dato no ha sido cuantificado.

Dificultades

Los principales problemas que se han encontrado en la Universidad de Cádiz son de tipo tecnológico, con determinados programas de uso generalizado que crean dependencias con el software privativo. Así ha sucedido, por ejemplo, con Red Campus, un programa para gestión de actas usado en las Universidades españolas, que obliga a usar software privativo. Estas barreras son difíciles de manejar puesto que escapan al ámbito de la Universidad en cuestión.

A nivel de gestión, en la Universidad de Cádiz el uso e implantación de software de fuentes abiertas ha tenido menor impacto.

Profesionalmente en este ámbito no se valora el uso de software de fuentes abiertas, y los procesos de migración se perciben como un freno a la productividad, al menos durante la transición, por lo que el personal en este área suele mostrarse más reacio al cambio.

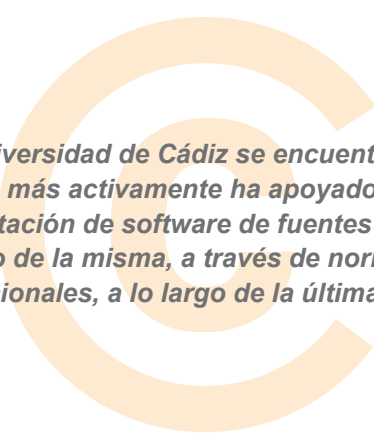
Carácter innovador

La declaración institucional de apoyo al software libre y la creación de la Oficina de Software Libre de la Universidad de Cádiz fueron pioneras en Andalucía, nacidas a la par del programa para el impulso de la Sociedad de la Información de la Junta de Andalucía,

y se pueden incluir entre las primeras iniciativas de este tipo en España. Desde entonces se han sucedido iniciativas similares en gran parte de las Universidades andaluzas y del resto de España.

La Universidad de Cádiz se encuentra entre las que más activamente ha apoyado el uso e implantación de software de fuentes abiertas dentro de la misma, a través de normativas institucionales, a lo largo de la última década. Poco después de la primera declaración institucional, **la Universidad aprobó otra normativa que obliga a usar formatos abiertos²³ para el intercambio de información institucional y actualmente están trabajando en una nueva normativa para proyectos de fin de carrera libres.**

Otras apuestas, como **la migración de todos los cursos docentes del Campus Virtual al sistema Moodle** fueron, en su día, decisiones comprometidas que, después de los años transcurridos, se pueden valorar en toda su magnitud.



La Universidad de Cádiz se encuentra entre las que más activamente ha apoyado el uso e implantación de software de fuentes abiertas dentro de la misma, a través de normativas institucionales, a lo largo de la última década.

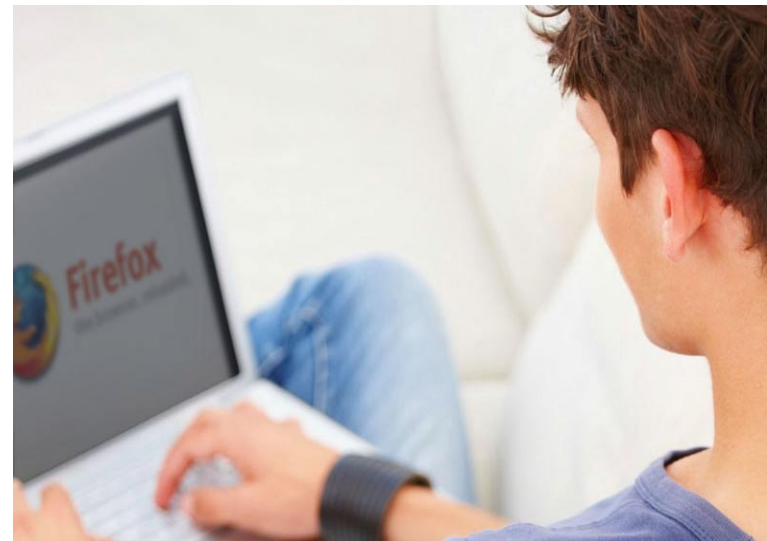
23 Boletín Oficial de la UCA, número 15. Disponible en: http://softwarelibre.uca.es/normativa_estandares

Lecciones aprendidas

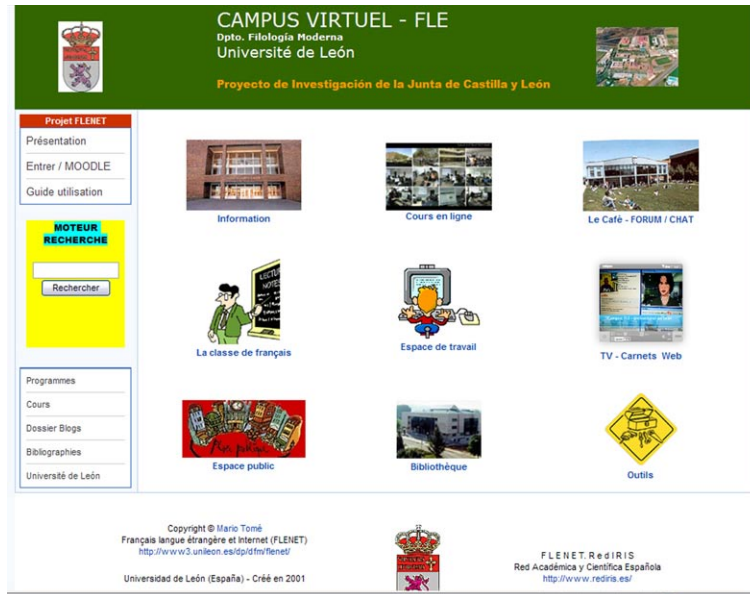
En el caso de la Universidad de Cádiz el impacto de los proyectos de software de fuentes abiertas varía bastante entre los diferentes sectores universitarios. **Entre el alumnado se percibe más en términos de oportunidades y por lo general es más receptivo a su uso, mientras que el personal de administración y servicios y una gran parte del profesorado es más reacio al cambio.**

Normalmente los procesos de migración a tecnologías nuevas requieren un tiempo de adaptación que a veces se traduce en una menor productividad. En aquellos ámbitos donde el uso de software de fuentes abiertas no se valora profesionalmente, este descenso de la productividad es visto como algo incompatible con la carrera profesional, y se convierte en un escollo a la hora de adoptarlo.

Por otro lado, la experiencia de la Universidad de Cádiz ha probado la importancia que tiene para el éxito de este tipo de proyectos, el apoyo del equipo de gobierno.



5.2.7 Implementación del Campus Virtual en Moodle de la Universidad de León



Introducción

La Universidad de León mantiene una postura favorable al uso e implantación del software de fuentes abiertas dentro de la Universidad, pese a no estar plasmado el apoyo a este tipo de tecnologías de manera explícita en ninguna normativa de la Universidad. La creación de una oficina de conocimiento abierto estaba incluida en el programa electoral del candidato que ganó las elecciones a rector del 2008, y actualmente está en visos de ser implementada.

Dentro del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad también hay actividades relacionadas con el software de fuentes abiertas. A nivel de sistemas se han llevado a cabo bastantes proyectos de migración y actualmente Linux es el sistema operativo mayoritario.

Recientemente se ha lanzado un proyecto piloto de implantación de un entorno formativo basado en Moodle que entrará en producción en breve. Previamente ya existía una herramienta de desarrollo propio que daba soporte a la docencia, pero con la entrada del equipo rectoral que ganó las elecciones del 2008 se decidió implantar una nueva herramienta para la docencia no presencial que fuera más completa. Tras valorar las diferentes opciones, fue elegida Moodle porque era la que mejor cumplía con las necesidades de la Universidad y además era la más conocida por la comunidad universitaria, dado que ya contaban con este tipo de servidores.

Área responsable

El proyecto fue impulsado desde el Vicerrectorado de la Universidad de León y ha sido financiado enteramente con fondos internos. Lo ha desarrollado el personal técnico del Servicio de Información y Comunicaciones y también se ha contado con la Unidad de Innovación Tecnológica que se ha encargado principalmente de la formación del profesorado.

A nivel de sistemas se han llevado a cabo bastantes proyectos de migración y actualmente Linux es el sistema operativo mayoritario.

Solución planteada

El objetivo del proyecto era crear un campus virtual para apoyar la docencia no presencial en la Universidad de León en base al modelo de aprendizaje promovido por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Se eligió Moodle porque frente a otras plataformas más centradas en la distribución de contenidos, ésta incluye diversas herramientas de comunicación que permiten desarrollar aspectos más activos y participativos del proceso de aprendizaje. Ofrece foros, espacio para incluir materiales docentes y una serie de módulos, como diarios, wikis o cuestionarios, entre otros, para llevar a cabo diferentes actividades didácticas.

Desde octubre de 2009 está en la siguiente fase de producción expandiéndose a todas las asignaturas que lo soliciten.

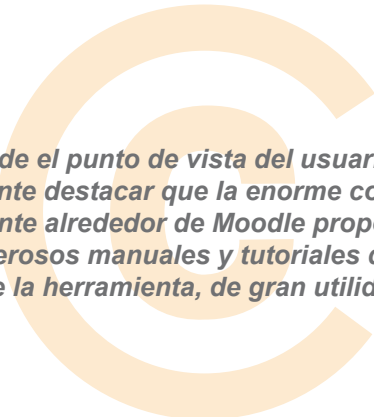
Beneficios

Los beneficiarios directos de este proyecto son, en primer lugar, el profesorado y alumnado involucrado en las asignaturas que usan Moodle, e indirectamente el conjunto de la Universidad que va a contar con una herramienta más completa a disposición de la docencia.

Por otro lado, desde el punto de vista técnico **el uso de software de fuentes abiertas les ha permitido explotar y aprovechar soluciones disponibles de una manera abierta para resolver algunos problemas de integración que tenían con el sistema de autenticación usado en la Universidad.**

Desde el punto de vista del usuario, es importante destacar que la enorme comunidad existente alrededor de Moodle proporciona numerosos manuales y tutoriales de uso de la herramienta, de gran utilidad.

Actualmente se están llevando a cabo encuestas para conocer cuál ha sido la repercusión y la opinión generada dentro de la Universidad, y todavía no hay datos cuantificados, aunque la expectativa es positiva.



Desde el punto de vista del usuario, es importante destacar que la enorme comunidad existente alrededor de Moodle proporciona numerosos manuales y tutoriales de uso de la herramienta, de gran utilidad.

Dificultades

Durante la implementación del proyecto han surgido problemas técnicos puntuales, como la integración con el sistema de autenticación de la Universidad, o la organización de los sistemas de back up, que se han ido solventándose sobre la marcha. Además y con objeto de paliar rápidamente estos problemas, el soporte a la aplicación se realiza dentro del Servicio de Informática y Comunicaciones.

Otra de las medidas llevadas a cabo fue poner en marcha un plan de formación dirigido al profesorado, que estaba acostumbrado a utilizar la herramienta que había anteriormente.

Finalmente, destacar que pese a que no se han cuantificado los gastos, el proyecto, como todo plan de acción, ha generado costes derivados de tener que dedicar personal a la autoformación en herramientas que no conocían, o a que se potenciaran una serie de máquinas y servidores para ponerlo en marcha.

Carácter innovador

Con este proyecto la Universidad de León quería adaptar su sistema educativo al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que pone el énfasis en las actividades de aprendizaje autónomas del alumnado.

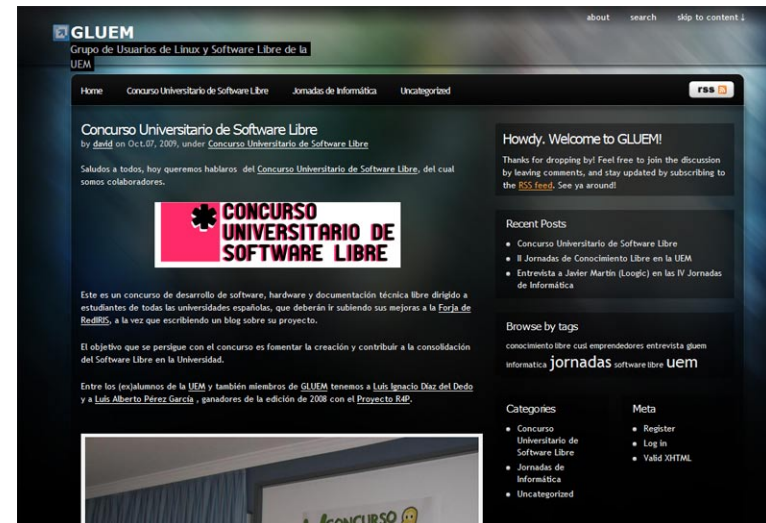
Dentro de la Universidad ya existían varios servidores Moodle a nivel departamental o de grupo de investigación, pero es la primera vez que va destinado a la docencia no presencial.

Lecciones aprendidas

Según la experiencia en la Universidad de León a la hora de llevar a cabo iniciativas en materia de software de fuentes abiertas gran parte de los problemas no son técnicos, sino más bien logísticos o de gestión de recursos humanos. La cuestión principal es cómo motivar y hacer llegar una iniciativa nueva a la comunidad universitaria. Un factor de freno importante sigue siendo la reticencia cultural puesto que la mayor parte de la gente está formada en una serie de herramientas y principios básicos, que son difíciles de modificar. Estos obstáculos probablemente requieren de medidas políticas que fomenten e incentiven el uso del software de fuentes abiertas siempre que sea factible.

La cuestión principal es cómo motivar y hacer llegar una iniciativa nueva a la comunidad universitaria.

5.2.8 Grupo de usuarios de Linux y Software Libre GLUEM, de la Universidad Europea de Madrid



Introducción

La Universidad Europea de Madrid es una Universidad privada creada en el año 1995, y que actualmente cuenta con más de diez mil alumnos y alrededor de ochocientos miembros entre personal docente y no docente. Pese a no tener una política explícita en materia de software de fuentes abiertas dentro de la Universidad, en los últimos años se ha detectado una tendencia a empezar a usarlo.

La implantación de Moodle como herramienta de campus virtual es actualmente el ejemplo de utilización de software de fuentes abiertas más transversal dentro de la Universidad, y varios laboratorios tienen ya instalado Linux, si bien con arranque dual. Además, la Universidad ha participado en el proyecto europeo POESÍA²⁴, un sistema para

24 Más información sobre el proyecto en su sitio Web: <http://www.poesia-filter.org/>

filtrado de contenidos de Internet de código abierto dirigido a centros de educación.

Por lo demás, la mayor parte de las actividades relacionadas con el software de fuentes abiertas dentro de la Universidad se enmarcan dentro de GLUEM²⁵, la asociación de usuarios de Linux y Software Libre de la Universidad Europea de Madrid, dirigida principalmente a la promoción y difusión del software de fuentes abiertas en la Universidad.

La situación de partida para la constitución de GLUEM era poco favorable. La falta de apoyo oficial por parte de la Universidad y los acuerdos de colaboración con software privativo a nivel institucional dificultaban la implantación de software de fuentes abiertas dentro de la misma. **El proyecto fue promovido principalmente por alumnos de la Facultad de Informática que estaban interesados en impulsar y organizar la situación del software de fuentes abiertas en la Universidad.**



La labor de GLUEM es sobre todo de información y difusión de las tecnologías basadas en fuentes abiertas entre la comunidad universitaria.

Área responsable

En el año 2000 comenzó a constituirse el grupo de usuarios de manera informal, agrupando a gente que compartía el interés por el software libre dentro de la Universidad. Dos años después, el colectivo se formalizó como asociación en el registro de la Comunidad de Madrid. Por aquel entonces ya participaban un buen número de alumnos y profesores. El presupuesto que maneja la asociación es bajo y está financiada casi enteramente por la Universidad, aunque los miembros de la asociación también contribuyen con una pequeña cuota anual que sirve para cubrir los gastos de alojamiento de la web y otros que surgen puntualmente.

Solución planteada

La labor de GLUEM es sobre todo de información y difusión de las tecnologías basadas en fuentes abiertas entre la comunidad universitaria, a través de la organización de jornadas, charlas y otros eventos.

GLUEM organiza dos tipos de jornadas, unas centradas en la parte técnica del software de código abierto, que incluyen una **install party para animar a la gente a instalarse linux o resolver dudas**; y otras sobre **conocimiento libre** que tratan de ampliar la visión del software libre de una manera más transversal, para que pueda ser aplicada a más áreas del conocimiento.

Inicialmente la asociación no contaba con una planificación para el desarrollo de sus actividades, simplemente era el medio para reunir a la gente que en el ámbito de la Universidad compartía el interés por el software libre. Con el tiempo la asociación se ha convertido en el núcleo central de todas las actividades relacionadas con el software de fuentes abiertas que se llevaban a cabo en la Universidad.

Una vez que el grupo se hubo formalizado como asociación, se organizó una lista de distribución y una página web para que los miembros de GLUEM pudiesen comunicarse y compartir información. La asociación ha pasado por diferentes fases de actividad desde su creación, con algún periodo de receso por falta de integrantes, pero en los últimos años ha recobrado la actividad y actualmente goza de buena posición dentro la Universidad, en especial en la Escuela Superior Politécnica donde realiza la mayor parte de sus actividades.

Beneficios

Los principales beneficiarios de esta iniciativa son el alumnado de la Universidad Europea de Madrid, tanto los de Informática como de otras titulaciones, que ahora disponen de una visión amplia sobre el software de fuentes abiertas y sus implicaciones. También, la propia Universidad ha salido beneficiada de la experiencia porque han conocido herramientas como Moodle que les ha permitido implantar el campus virtual con un coste reducido y mayores posibilidades de adaptación a sus necesidades.

Finalmente destacar que la participación en las jornadas de diversos expertos en la materia, han proporcionado a los participantes visiones diversas sobre el del software de fuentes abiertas. Por otro lado, estas jornadas también han servido para dar a conocer el nombre de la Universidad ya que han atraído a gente de fuera.

Dificultades

Desde el principio se han movido entre obstáculos tanto ideológicos, ya que las políticas de la Universidad no favorecían el uso y la implantación de software de fuentes abiertas, como de financiación, porque la Universidad no contaba con una política definida de fondos para las

asociaciones de alumnos, como sucede en las Universidades Públicas. No obstante, han conseguido salir adelante con iniciativas a bajo coste, contando con la colaboración voluntaria de profesores, alumnos y muchas de las personas externas a la Universidad que han participado en las jornadas.

Las primeras jornadas organizadas por la asociación contaron con una audiencia bastante reducida porque estaban enfocadas a los estudiantes de las carreras técnicas interesados en el software de fuentes abiertas. Tras esta primera experiencia se decidió cambiar el enfoque de las jornadas para que abarcara el ámbito del conocimiento libre, más allá de la vertiente estrictamente técnica de este tipo de software y el éxito entre el alumnado fue notable.

Carácter innovador

Dado que la política institucional de esta Universidad está basada en software privativo, mediante acuerdos de colaboración con soluciones propietarias, la creación de una asociación a favor del uso del software libre puede considerarse una iniciativa innovadora dentro de la Universidad. **Entre las actividades que ha organizado la asociación destaca, las Jornadas de Conocimiento Libre²⁶, celebradas en 2007 y 2008, y en cuya última edición se han abordado, tanto aspectos técnicos, como sociales y culturales relacionados con el software libre para abarcar una audiencia y temática más amplia.**

Lecciones aprendidas

El grado de implantación del software de fuentes abiertas en la Universidad Europea de Madrid actualmente varía bastante entre los

²⁶ Para más información sobre la edición del 2008, puede visitarse el sitio Web: <http://www.esp.uem.es/jcl08/>

distintos ámbitos. A nivel de docencia, la herramienta Moodle ha tenido una penetración alta, al igual que en muchas otras Universidades españolas.

En el ámbito de la investigación dentro de la Universidad también ha crecido bastante el grado de uso de este tipo de tecnología y en los últimos años los investigadores comienzan a liberar sus herramientas o a publicar sus trabajos de investigación bajo licencias libres.

Entre las actividades que ha organizado la asociación destaca, las Jornadas de Conocimiento Libre, celebradas en 2007 y 2008, y en cuya última edición se han abordado, tanto aspectos técnicos, como sociales y culturales relacionados con el software libre para abarcar una audiencia y temática más amplia.

5.2.9 Aula Linux de la Universidad de las Islas Baleares



Bergantells Usuaris de GNU/Linux de Mallorca i Alèpions | Biosofos Usuaris de GNU/Linux de Mallorca y Alrededores

CONTENIDOS	NOVEDADES
<ul style="list-style-type: none"> Jornadas de software libre Version para PDA Enlaces breves La asociación Los más leídos Autores (Actividad) Últimos Comentarios Todos los titulares Estadísticas Guía de estilo ¿Sugerencias? Wiki (Ayuda) XML (Ayuda) 	<p>1 Seguridad Gobierno alemán recomienda dejar de usar Internet Explorer ^[2] 351 lecturas</p> <p>Una vez más el Internet explorer dando la nota. Supongo que el hecho de que lo digan agencias de seguridad oficiales de países potentes será más significativo para los que persisten en negar la realidad.</p> <p>Creado el 17/01/2010 13:21 por http://lh.saya.es más ></p> <p>2 Enlace Red S@stenible (Red Sostenible) ^[3] 541 lecturas</p> <p>Continúa el despropósito del gobierno, en censurar y cerrar páginas web.</p> <p>Ante su nuevo intento de atropello, la red se organiza para hacerles frente, creando entre varias organizaciones una plataforma común desde donde realizar acciones conjuntas contra esta nueva ley.</p> <p>Creado el 13/01/2010 10:28 por galien (http://www.emmagueros.com) más ></p> <p>3 Artículo Lo importante es que nos han pisado la privacidad ^[3] 2631 lecturas</p> <p>Seguimos dentro de la comunidad pensando que el problema es que nos corten Internet o que nos censuren las webs acusándonos de lo que es absolutamente natural en la era digital, el compartir.</p> <p>Pero el problema es que nos han pisado la privacidad.</p> <p>Este artículo es una corta respuesta en general a muchos compañeros que apuntan hacia otro lado al criticar al gobierno. Y una crítica a quienes nos han confundido diciendo que el paquete telecom había sido un éxito.</p> <p>Creado el 05/12/2009 13:56 por http://lh.saya.es más ></p> <p>4 Noticia: Dinamitado el estado de derecho. ^{[1][5]} 2561 lecturas</p>

[Cambiar Tema](#)

Introducción

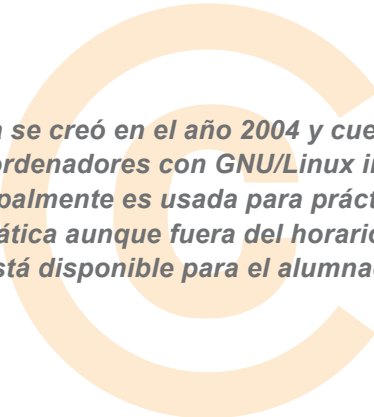
En el año 2003, con motivo de la Ley de reforma universitaria, en la Universidad de las Islas Baleares, se modificaron los estatutos²⁷, incluyéndose en la Disposición adicional séptima, titulada **“Fomento del uso de formatos informáticos abiertos”** que la Universidad **“debe fomentar el uso de formatos informáticos abiertos en la comunicación interna y externa, debe promover el desarrollo y el uso con criterios de eficiencia de programario libre y debe favorecer la libre difusión del conocimiento creado por la comunidad universitaria”**.

²⁷ Decreto 170/2003, de 26 septiembre, aprueba los Estatutos de la Universidad de las Illes Balears, disponible en: http://gestion.universia.es/biblio-juridica/estatutos/pdf/estatutos_universidad_illes_balears.pdf

Ya anteriormente, desde el año 1998 existía en la Universidad la asociación de usuarios de GNU/Linux BULMA²⁸, orientada a divulgar y promocionar el software libre, apoyar a los usuarios, organizar cursos y conferencias, etc. Sin embargo, se trataba de una iniciativa más bien aislada dentro de la Universidad.

Con el nuevo estatuto de la Universidad, esta situación cambió y un grupo más amplio de profesores y alumnos asumieron un papel más activo en la promoción del uso de software de fuentes abiertas a través de diversas iniciativas apoyadas a nivel institucional, como la oferta de portátiles con GNU/Linux subvencionados por la Universidad, la organización de charlas y conferencias, etc.

Las diversas actividades de promoción que se llevaron a cabo primero desde la asociación BULMA y posteriormente por un grupo de alumnos y profesores dentro de la Universidad, generó gran interés por el software de fuentes abiertas entre la comunidad universitaria que se tradujo en la puesta en marcha de algunas iniciativas interesantes. Una de ellas fue la creación del aula GNU/Linux de la Universidad, en la que todos los ordenadores funcionan con software de fuentes abiertas.



El aula se creó en el año 2004 y cuenta con veinte ordenadores con GNU/Linux instalado. Principalmente es usada para prácticas de informática aunque fuera del horario lectivo está disponible para el alumnado.

28 Consultar Web de la asociación en: <http://www.bulma.net/>

Área responsable

El proyecto fue impulsado por el **Centro de Tecnologías de la Información** de esta Universidad que depende del Rectorado, y actualmente la Universidad sigue financiando la renovación periódica del hardware y las labores de mantenimiento.

Solución planteada

El aula se creó en el año 2004 y cuenta con veinte ordenadores con GNU/Linux instalado. Principalmente es usada para prácticas de informática aunque fuera del horario lectivo está disponible para el alumnado.

La Universidad otorga **dos becas para hacerse cargo del mantenimiento y también financia la renovación del hardware cada dos años**. En su puesta en marcha y funcionamiento diario están involucrados un grupo de alumnos y profesores que se coordinan a través de una lista de correo.

Además, el aula ha servido para impartir diversos cursos de software libre para la comunidad universitaria. En base a esta experiencia se quiere extender el proyecto para que todas las aulas de informática de la Universidad tengan, al menos, arranque dual.

Beneficios

Pese a que **el uso de software de fuentes abiertas ha aportado ventajas en términos de costes, en este caso no ha sido el argumento principal** puesto que el coste total de software en esta Universidad no es demasiado alto.

Desde el punto de vista docente, hay que destacar que todas las asignaturas de sistemas operativos de la Universidad se dan en este aula y no podrían haberse dado en otra bajo las mismas condiciones.

El sistema de gestión del aula beneficia a los profesores ya que no tienen que ceñirse a las normas y los procedimientos que se aplican al software privativo, sino que pueden instalar fácilmente el software que necesitan.

De cara al alumnado el uso de software de fuentes abiertas aporta mayor flexibilidad ya que permite cursar determinadas asignaturas con un nivel de profundidad mucho mayor que el que da el uso de software privativo.

También ha permitido organizar una serie de cursos sobre software libre como el “Curs de Postgrau en Programari Lliure” o el curso “Iniciació al Programari Lliure” que han tenido muy buena acogida.

Dificultades

En las primeras fases del proyecto encontraron algún problema burocrático ya que los ordenadores con GNU/Linux no eran compatibles con el tipo de control de acceso que llevaban en las otras aulas de la Universidad. Desde el Rectorado se tenía el temor de que esto provocara un descontrol en el uso de Internet pero no fue así y los propios alumnos han sabido hacer un uso responsable del aula.

Técnicamente la mayor complicación fue decidir cómo instalar un sistema que permitiese generar márgenes de manera que si el sistema de arranque de alguno de los ordenadores fallaba pudiese ser inmediatamente recuperado, y a su vez que dejara instalar software fácil y rápidamente en todos los ordenadores del aula.

Carácter innovador

El proyecto de creación del aula GNU/Linux fue una de las primeras actividades de promoción explícita que hubo en la Universidad de las Illes Balears. Ninguna otra aula de informática funciona actualmente con sistemas operativos de fuente abiertas. La gestión del proyecto también es novedosa ya que los propios profesores que hacen uso del aula pueden instalar programas y aplicaciones en función de sus necesidades.

Lecciones aprendidas

Pese a que en los últimos años hay una tendencia de crecimiento en lo que respecta al uso de software de fuentes abiertas en la Universidad de las Illes Balears, el grado de implantación sigue siendo bajo. La mayor parte de las asignaturas de Informática se están impartiendo sobre Windows y en el resto de las carreras prácticamente no se usa. Aunque casi siempre existe una alternativa libre a los programas y aplicaciones privativos que usan en las asignaturas, la mayoría del profesorado las desconocen. Además la imagen pública de software de fuentes abierta, asociada al concepto de “friki” (extraño, extravagante) tampoco ha contribuido a popularizar su uso.

Por otro lado, en la comunidad científica los principios de divulgación del saber, conocimiento libre o revisión de pares están muy extendidos y se quieren aplicar de manera rigurosa, pero con bastante frecuencia se pasan por alto cuando se trata del software utilizado durante el proceso de investigación. Desde la Universidad deberían fomentarse estos valores para normalizar el uso de software de fuentes abiertas desde las primeras etapas de la carrera académica.

5.2.10 Creación del traductor automático Opentrad en la Universidad del País Vasco



Introducción

La Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) es una Universidad pública relativamente joven, fue creada en 1980, con varios campus repartidos por la comunidad autónoma del País Vasco. Aunque no tiene una política escrita en materia de software de fuentes abiertas se han llevado a cabo diversas iniciativas relacionadas con su uso e implantación. Cuenta con una distribución de GNU/Linux propia, llamada EHUX²⁹, para uso dentro de la UPV, traducida completamente al euskera, y en el ámbito del e-learning utilizan dos plataformas basadas en Moodle, una para la docencia reglada y otra para el resto de los servicios de la Universidad. También se han organizado

²⁹ Disponible en Web: <http://www.ehux.ehu.es/drupal/>

diversas jornadas relacionadas con el software de fuentes abiertas y recientemente, varios departamentos de la Universidad han impulsado un curso de postgrado de software libre centrado en la administración y el desarrollo web³⁰.

Opentrad³¹, es un proyecto colaborativo en el que ha participado la UPV junto a otras Universidades y empresas españolas, y se enmarca en el Plan Avanza que impulsa el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España³².

La principal razón para desarrollar el proyecto en software de fuentes abiertas fue que así se facilitaba la continuidad del mismo. También influyeron motivos ideológicos, ya que algunos de los grupos de investigación involucrados en el desarrollo abogaban claramente por el uso de software de fuentes abiertas.

Cuenta con una distribución de GNU/Linux propia, llamada EHUX, para uso dentro de la UPV, traducida completamente al euskera, y en el ámbito del e-learning utilizan dos plataformas basadas en Moodle, una para la docencia reglada y otra para el resto de los servicios de la Universidad.

³⁰ Más información en: <http://linux.asmoz.org/>

³¹ Disponible en Web: <http://www.opentrad.org/>

³² Más información en: <http://www.mityc.es/es-ES/Paginas/index.aspx>

Área responsable

El proyecto ha sido desarrollado de forma colaborativa a través de SourceForge por un consorcio formado por la la Universitat Politècnica de Catalunya, la Universitat d'Alacant (Grupo Transducens), la Universidad del País Vasco (Grupo IXA Taldea), la Universidad de Vigo (Seminario de Lingüística Informática), la Fundación Elhuyar del País Vasco y dos empresas, Eleka Ingeniaritza Linguistikoa y la firma gallega Imaxin Software.


Solución planteada

Opentrad es una plataforma de código abierto para la traducción automática entre todas las lenguas oficiales del Estado: español, gallego, catalán y euskera. Actualmente está disponible para la traducción bidireccional entre el español-gallego, español-catalán, y español-euskera.

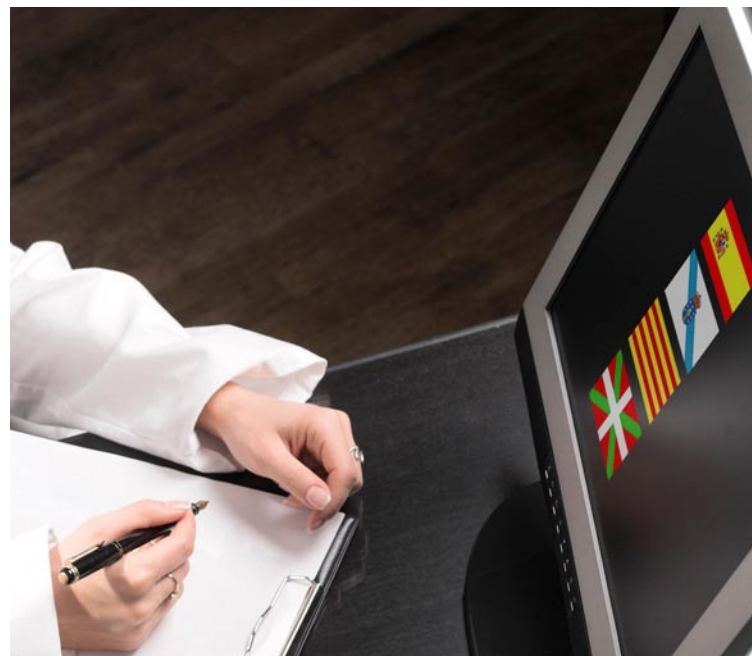
Está basada en dos tipos de tecnología, una de transferencia sintáctica para lenguas similares llamada Apertium, y otra más compleja, Matxin, orientada a lenguas más divergentes. El margen de error es muy pequeño entre los pares de lenguas castellano-catalán y castellano-gallega, mientras que para el euskera todavía supera el índice óptimo. Actualmente el traductor acepta los formatos .txt, .rtf y .html y está previsto que más adelante incluya también el .doc.

Beneficios

El sistema de traducción automática Opentrad está disponible en la web de forma gratuita para cualquier usuario. Además por estar basado en software de fuentes abiertas puede ser adaptado y configurado según las necesidades de los usuarios y desde el punto de vista técnico puede ser integrado con cualquier otro sistema.



Opentrad es una plataforma de código abierto para la traducción automática entre todas las lenguas oficiales del Estado: español, gallego, catalán y euskera.



De cara a las empresas, les permite crear modelos de negocio basados en esta plataforma de software de fuentes abiertas, ofreciendo diferentes servicios que den valor añadido al producto. Este es el caso de la empresa Imaxin Software que a través de su departamento de ingeniería lingüística ofrece la personalización e integración del Opeptrad para adaptarse a las necesidades específicas del cliente.

El uso de software de fuentes abiertas también ha facilitado la continuidad del proyecto a manos de la comunidad y la ampliación a nuevos idiomas. Por otro lado, combinar o complementar estos sistemas con sistemas de traducción estadística es sencillo ya que hay software de fuentes abiertas para ello (como Giza++, Moses, etc.). Esta combinación hubiera sido inviable bajo las mismas condiciones si hubieran tenido que partir desde cero.

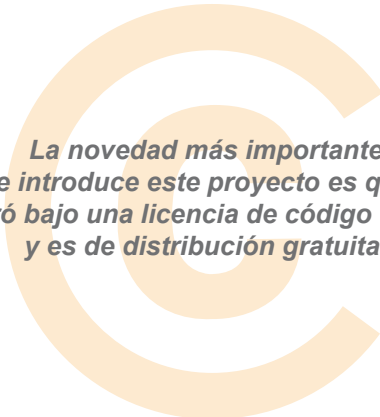
Dificultades

Dado que la plataforma incluía tanto programas, como datos, en un principio se les aplicaron licencias distintas, en concreto, GNU GPL para el código informático y Creative Commons para la información. Pero tuvieron problemas de integración en diversos softwares (Ubuntu, Gnome o OpenOffice, entre otros) y acabaron liberándolo todo con licencia GNU GPL.

Otro de los problemas que hubo que solventar fue que algún proveedor de contenido lingüístico, elaborado previamente al proyecto, se negó a liberarlo completamente bajo una licencia libre por la inseguridad jurídica frente a la posibilidad de que alguien pudiera usarlo para hacer un diccionario en soporte de papel. Finalmente decidieron usar un sistema de licencias dobles, para que fuera del consorcio las empresas no tuvieran que restringirse a las condiciones de la GNU GPL.

Carácter innovador

La novedad más importante que introduce este proyecto es que se liberó bajo una licencia de código abierto y es de distribución gratuita. Otros sistemas de traducción automática existentes hasta el momento son comerciales o utilizan tecnología privativa, luego es muy difícil adaptarlos a nuevos usos. **Actualmente es el único traductor automático para la pareja de idiomas castellano-euskera.** Además en este caso, se ha dado un enfoque integral para que una sola plataforma abarque varias lenguas, en lugar de utilizar diferentes tecnologías para cada par de lenguas como sucedía en otras herramientas de este tipo.



La novedad más importante que introduce este proyecto es que se liberó bajo una licencia de código abierto y es de distribución gratuita.

Lecciones aprendidas

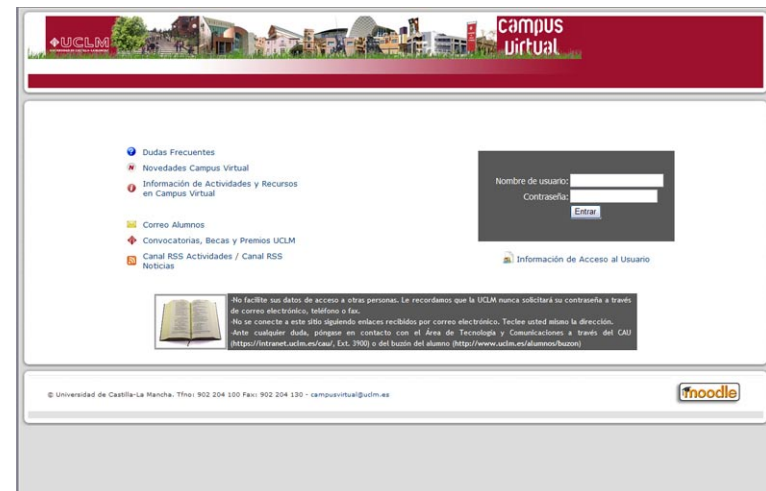
Las propias condiciones que implican las licencias libres copyleft, obligando a que los productos derivados se distribuyan bajo la misma licencia, tiene un efecto muy expansivo en los entornos donde se usan.

En el ámbito empresarial la mayor limitación que se han encontrado en proyectos relacionados con el software de fuentes abiertas tiene que ver con la inseguridad jurídica que sienten las empresas respecto a la posibilidad de que otros utilicen los productos liberados bajo licencias abiertas para su propio beneficio y sin respetar las condiciones de la licencia.

En términos generales en base a la experiencia de la Universidad del País Vasco, puede afirmarse que en los últimos años, se ha notado un cambio cualitativo en lo que respecta al uso e implantación de software de fuentes abiertas en la Universidad, y ha aumentado el interés tanto a nivel docente como de investigación.



5.2.11 Implantación de herramientas de GNU/Linux para una asignatura en la Universidad de Castilla La Mancha




Introducción

La Universidad de Castilla La Mancha se creó en 1982 y es la única de la región, por lo que cuenta con un gran número de alumnos. En líneas generales, el uso de software de fuentes abiertas no se potencia expresamente, aunque tampoco se han opuesto a las iniciativas que han organizado en la Escuela Superior de Informática, que es quien está liderando las iniciativas relacionadas con el software de fuentes abiertas en esta Universidad. También cuenta con el apoyo del Centro de Excelencia de Software Libre de Castilla La Mancha (CESLCAM) que fomenta y apoya las iniciativas emprendidas desde la Universidad y ya ha financiado diversos cursos de enseñanzas propias sobre GNU/Linux.

Dentro de la Universidad el caso más extenso de implantación de software de fuentes abiertas fue la puesta en marcha del campus virtual con Moodle que se eligió debido al ahorro de costes que suponía.

Otra experiencia a destacar fue **la implantación de las herramientas de compilación de GNU y la consola Nintendo DS en la asignatura de Estructura de Computadores en el primer curso de la carrera de Ingeniería Informática.**

La idea surgió a raíz de haber detectado una serie de carencias que se consideraban graves entre los alumnos del primer curso de Ingeniería Informática en lo que respecta a la arquitectura de computadores y también errores de programación en alumnos de cursos superiores. En base a esto, se decidió que había que reforzar el área de arquitectura de computadores en general, pero al mismo tiempo debían reducir el número de créditos de la asignatura con motivo de la adaptación de los planes al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que se estaba llevando a cabo entonces. **La solución tenía que servir para explorar de forma más profunda los conceptos básicos de la asignatura, renunciando a otros que se consideraron menos fundamentales, y aprovechar el conocimiento de las herramientas en más de una asignatura para optimizar el tiempo de docencia.**



A destacar fue la implantación de las herramientas de compilación de GNU y la consola Nintendo DS en la asignatura de Estructura de Computadores en el primer curso de la carrera de Ingeniería Informática.

Área responsable

La iniciativa partió de dos profesores de la Escuela Superior de Informática, Francisco Moya y María José Santofimia, en enero del 2008.

Solución planteada

La solución que plantearon fue utilizar lenguajes de alto nivel y herramientas que estuvieran muy asentadas en el mercado. **Optaron por el lenguaje C como lenguaje de exploración de arquitecturas y por herramientas de GNU ya que son el estándar de facto no sólo en el entorno académico sino también en la industria. Además, buscaban una arquitectura que fuese lo más cercana posible y por eso eligieron la consola de videojuegos Nintendo DS.**

El proyecto se planificó en dos fases. La primera fue un piloto que duró de enero del 2008 a julio del 2009 con sólo dos grupos de laboratorio, 71 alumnos en total. Una vez que comprobaron que los resultados eran buenos y que había diferencias importantes a favor de los alumnos que voluntariamente habían participado en el piloto, decidieron implantarlo en toda la titulación. Con el apoyo de la Escuela Superior de Informática, adquirieron un laboratorio completo de Nintendo DS y el proyecto se amplió a todos los alumnos de la asignatura de Estructura de Computación.

Beneficios

De cara **al alumnado la decisión de usar el lenguaje C fue beneficiosa puesto que al ser más parecido a Java, con el que ya estaban familiarizados, el coste de aprendizaje es mucho menor que para el ensamblador.** Además, por ser más abstracto que éste, a la hora de modelar problemas podían concentrarse en los detalles arquitecturales

sin tener que preocuparse de la parte algorítmica. Por otro lado, **el proyecto supuso un ahorro de costes importante puesto que la consola Nintendo DS cuesta la mitad que otros entrenadores equivalentes y a cambio tiene más periféricos.**

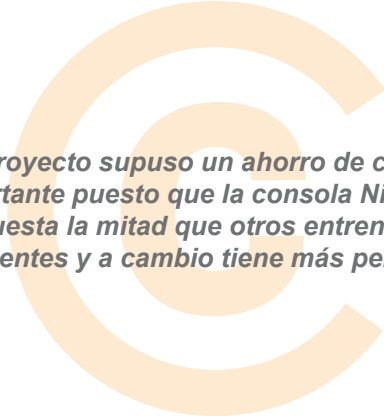
El resultado del proyecto se considera bueno dado que la tasa de aprobados es la misma que en años anteriores y sin embargo la cantidad y calidad de los conceptos que se enseñan es superior a la que se daba antes, limitada a nociones de ensamblador a muy bajo nivel. En este caso se diseñó una práctica con una parte algorítmica muy reducida pero muy rica en detalles arquitecturales que se les fue presentando de forma gradual. Actualmente, el proyecto está suficientemente maduro y estable como para generalizar su uso y que otros profesores de asignaturas relacionadas de cursos posteriores puedan beneficiarse.

Dificultades

La experiencia necesitó de mucho trabajo por parte del profesorado puesto que prácticamente toda la documentación existente estaba en inglés y la mayoría de los alumnos no tenían el conocimiento suficiente del idioma. Por eso hubo que preparar gran cantidad de material docente, desde guiones detallados de cada uno de los conceptos hasta transparencias y ejemplos en cada una de las sesiones.

La falta de conocimiento del inglés ha sido uno de los obstáculos más importantes que se han encontrado, ya que, por un lado, los alumnos no disponían de toda la documentación existente y por otro, no han podido beneficiarse de las comunidades que hay alrededor del desarrollo de software para Nintendo DS con herramientas de GNU. Desde otro punto de vista, esto ha hecho que los alumnos colaboren más entre ellos, generando una comunidad bastante activa internamente dentro del laboratorio.

Otras dificultades fueron las quejas iniciales del alumnado sobre el mayor volumen de conocimientos nuevos que tenían que adquirir. Por esta razón, a la hora de ampliar la experiencia al resto de alumnos, han permitido que estos usen las mismas herramientas en otros sistemas operativos, como Windows o Mac Os X, y así han conseguido evitar el rechazo inicial.



El proyecto supuso un ahorro de costes importante puesto que la consola Nintendo DS cuesta la mitad que otros entrenadores equivalentes y a cambio tiene más periféricos.

Carácter innovador

Desde el punto de vista docente el carácter innovador del proceso radica en sustituir el lenguaje ensamblador que tradicionalmente se impartía en la asignatura de Estructura de Computación, por el lenguaje C, utilizándolo no como lenguaje de programación, sino para explorar arquitecturas.

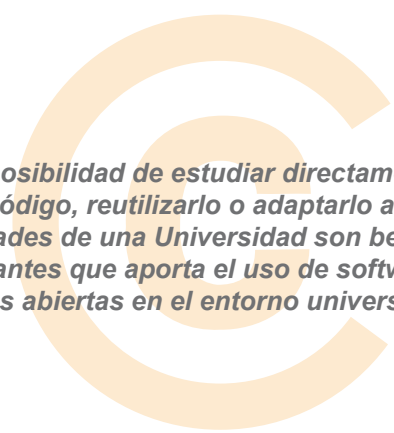
Lecciones aprendidas

La experiencia en la Universidad de Castilla La Mancha les ha enseñado que en la mayoría de los casos la falta de apoyo institucional no deriva

de una política contraria al software de fuentes abiertas por parte de la Universidad sino del desconocimiento de las alternativas y sus ventajas.

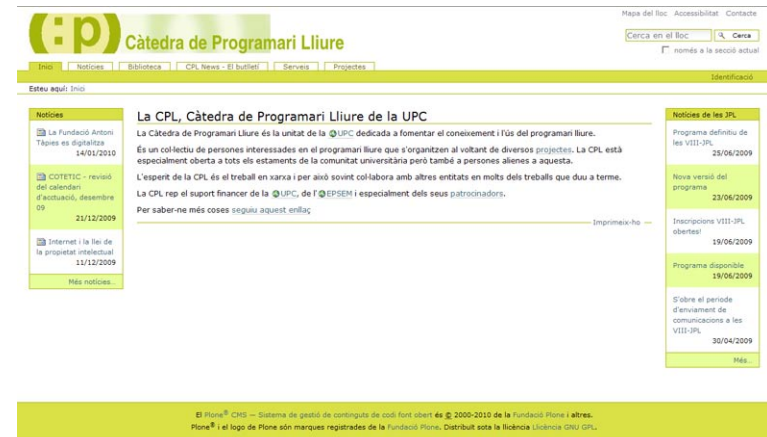
Desde el punto de vista del aprendizaje, la posibilidad de estudiar directamente el código, reutilizarlo o adaptarlo a las necesidades de una Universidad son beneficios importantes que aporta el uso de software de fuentes abiertas en el entorno universitario.

Lo más importante que han aprendido en la Universidad de Castilla La Mancha en base a esta experiencia piloto es que para evitar el rechazo inicial hay dos alternativas recomendables, o bien presentar los proyectos como evolución, o como formación complementaria, por ejemplo, a través de cursos on-line. En esta Universidad se están explorando las dos posibilidades de cara a ediciones posteriores, aunque hoy por hoy, la primera les parece mejor opción hasta que el sistema de docencia no presencial esté mejor establecido. En segundo lugar, el desconocimiento del inglés es otro limitador importante entre los alumnos ya que no pueden utilizar las comunidades que se crean alrededor de los proyectos de software libre.



La posibilidad de estudiar directamente el código, reutilizarlo o adaptarlo a las necesidades de una Universidad son beneficios importantes que aporta el uso de software de fuentes abiertas en el entorno universitario.

5.2.12 Proyecto SMÉAGOL de la Cátedra de Programari Lliure de la Universidad Politècnica de Catalunya



Mapa del lloc: Accessibilitat: Contacte

Cerca en el lloc: Cerca

només a la secció actual

Inici | Notícies | Biblioteca | CPL News - El butlletí | Serveis | Projectes

Esteu aquí: Inici

Identificació

Notícies

La Fundació Antoni Tàpies es digitalitza
14/01/2010

COTETIC - revisió del calendari d'activacions, desembre 09
21/12/2009

Internet i la llei de la propietat intel·lectual
11/12/2009

Més notícies

La CPL, Càtedra de Programari Lliure de la UPC

La Càtedra de Programari Lliure és la unitat de la UPC dedicada a fomentar el coneixement i l'ús del programari lliure. És un col·lectiu de persones interessades en el programari lliure que s'organitzen al voltant de diversos projectes. La CPL està especialment oberta a tots els estaments de la comunitat universitària però també a persones alienes a aquesta.

L'esperit de la CPL és el treball en xarxa i per això sovint col·labora amb altres entitats en molts dels treballs que duu a terme. La CPL rep el suport financer de la UPC, de l'EPSEM i especialment dels seus patrocinadors.

Per saber-ne més coses seguiu aquest enllaç

Imprimeix-ho

Notícies de les JPL

Programa definitiu de les VIII-JPL
25/06/2009

Nova versió del programa
23/06/2009

Inscripcions VIII-JPL obertes!
19/06/2009

Programa disponible
19/06/2009

S'obre el període d'enlrament de comunicacions a les VIII-JPL
30/04/2009

Més

El Plone® CMS - Sistema de gestió de continguts de codi font obert és © 2000-2010 de la Fundació Plone i altres. Plone® i el logo de Plone són marques registrades de la Fundació Plone. Distribuït sota la llicència Llicència GNU GPL.

Introducció

La Universidad nace en el año 1968 como Instituto Politécnico Superior y en el año 1971 se constituye como la Universidad Politécnica de Catalunya, UPC, que agrupa a varias escuelas técnicas de titulaciones superiores de la Universidad. Se encarga de impartir formación superior en Arquitectura, Ciencias e Ingeniería. En la actualidad, cuenta con aproximadamente 34.974 estudiantes entre propios y adscritos y con 2.700 miembros entre personal docente e investigador.

Para fomentar el uso y el desarrollo de software de fuentes abiertas en todos sus ámbitos, docencia, investigación y gestión, la Universidad Politécnica de Catalunya dispone de **la Cátedra de Programari Lliure³³, que tiene como misión fomentar la utilización de estándares abiertos, así como el trabajo en comunidad, el intercambio de conocimiento y la cooperación entre distintos ámbitos.**

33 Más información en: <http://www.cpl.upc.edu/>

La Universidad ha participado en diferentes proyectos relacionados con el software de fuentes abiertas. Éstos pueden agruparse en proyectos corporativos, que son proyectos propios de la Universidad; y proyectos de cooperación con otras entidades.

Entre los proyectos realizados en cooperación con otras entidades destacan:

- **Campus³⁴**, es un proyecto promovido por la Secretaría de Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información (STSI) de la Generalitat de Catalunya, en el que participan ocho universidades catalanas para disponer de un campus virtual basado en software abierto y bajo licencia libre GPL, que permite impartir enseñanza superior a través de Internet y también de forma semipresencial.
- **LinKat³⁵** es una distribución educativa de GNU/Linux que ofrece el “Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya” a la comunidad educativa. Además, la Universidad participó en la incorporación de síntesis de voz en catalán FestCat³⁶.
- **Portal Legal³⁷** es un portal que contiene referencias e información legal sobre proyectos relacionados con el software de fuentes abiertas.
- **Jornadas de Programari Lliure³⁸, organizadas anualmente por la Càtedra tienen como objetivo la difusión de software de fuentes abiertas.**

34 Más información del proyecto en: http://www.upc.edu/atenea/proyectos/proyecto-campus?set_language=es

35 Más información del proyecto disponible en: <http://linkat.xtec.cat/portal/index.php>

36 Más información disponible en: <http://gps-tsc.upc.es/veu/festcat/>

37 Más información disponible en: <http://legal.cpl.upc.edu/>

38 Más información disponible en: <http://www.jornadespl.org/>

En cuanto a los **proyectos corporativos** desarrollados por la UPC usando software de fuentes abiertas tenemos:

- **Campus Virtual Atenea³⁹**, basado en la plataforma Moodle.
- **Genweb⁴⁰**, un generador de páginas Web corporativas de la Universidad basado en la plataforma libre Plone.
- **Correo K2pim⁴¹**, una plataforma de correo para dar servicio a los miembros de la Universidad.

Entre este tipo de iniciativas se encuentra el proyecto elegido como caso de estudio, **Sméago⁴², que es un piloto de un proyecto de colaboración entre diferentes unidades estructurales de la Universitat Politècnica de Catalunya, coordinado a través de la Càtedra de Software Libre, y que consiste en el desarrollo de un gestor de reserva de recursos para la UPC.**

El objetivo del proyecto es **conseguir trabajar tal y como se hace en las comunidades de software libre pero dentro del contexto de la UPC y consiguiendo desarrollar una herramienta estratégica que se pueda implantar paulatinamente con la ayuda de todos los participantes.** El proyecto sirve a la vez para introducir a los participantes en las metodologías ágiles, el desarrollo basado en pruebas, los ciclos cortos de desarrollo, la arquitectura REST y diferentes herramientas de trabajo colaborativo.

39 Más información del proyecto en: <http://www.upc.edu/atenea/historia>

40 Más información del proyecto en: <https://upcnet.upc.edu/serveis/sistemes-dinformacio-de-la-universitat/comunicacio/genwebinfo/genweb-upc>

41 Más información del proyecto en: <https://upcnet.upc.edu/serveis/entorn-de-treball/correu-electronic/correu-upc-edu/correu-k2>

42 Más información disponible en: <http://devel.cpl.upc.edu/recursos>

Área responsable

Las áreas responsables del proyecto son la Oficina de Sistemas de Información de la Universidad y la Cátedra de Programari Lliure. Hasta el momento hay tres personas que trabajan en el desarrollo del proyecto: un profesor investigador, el director de la Cátedra y el último integrante pertenece al personal de administración y servicios.

Solución planteada

El proyecto Sméagol tiene como principales funciones gestionar el alta, las bajas, las modificaciones y la realización de consultas. Además se encarga de la gestión de reservas y de alertas, permite hacer diferentes consultas a la agenda y ver los datos estadísticos. Los usuarios de esta herramienta son el personal de administración y servicios, personal docente e investigador y otras unidades.

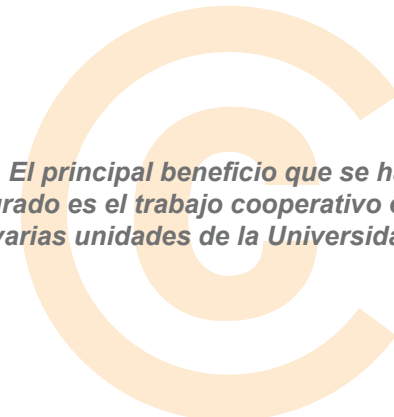
El proyecto está basado en el uso de metodologías ágiles de desarrollo y el desarrollo de la interfaz Web se ha basado en XML y HTML. El principal objetivo que persigue la Cátedra es desarrollar el proyecto en comunidad, fomentando la participación de los distintos colectivos universitarios. En este momento el proyecto se encuentra en la fase de desarrollo y está siendo implementado por personal TIC de distintas unidades de la Universidad. Para el seguimiento del proyecto se está utilizando la herramienta Trac Integrated SCM & Project Management⁴³ basada en software de fuentes abiertas.

Beneficios

El principal beneficio que se ha logrado es el trabajo cooperativo entre varias unidades de la Universidad. **Idealmente al finalizar este proyecto, todos los participantes habrán adquirido experiencia y conocimiento derivado del trabajo en colaborativo.** Con la creación

43 Más información disponible en Web: <http://trac.edgewall.org/>

de la comunidad TIC se han abierto perspectivas nuevas y se prevé desarrollar futuros proyectos de trabajo conjunto. Este proyecto permite fomentar la difusión del conocimiento adquirido entre la comunidad universitaria.



El principal beneficio que se ha logrado es el trabajo cooperativo entre varias unidades de la Universidad.

Dificultades

Uno de los obstáculos encontrados inicialmente fue conseguir que el personal de las distintas unidades aceptaran colaborar en el proyecto. Para lograr la participación de todas las unidades de la Universidad se tuvo que apoyar su colaboración con recursos adicionales.

El proyecto ha requerido un proceso de aprendizaje y adaptación a las metodologías del trabajo en comunidad y ha supuesto costes adicionales. Inicialmente se pensó que los participantes ya tenían experiencia y conocimientos tanto del desarrollo en comunidad, como de las metodologías ágiles REST por lo que no se contempló incluir formación en el proyecto. Esto acabó dificultando el avance ágil del proceso. Sin embargo, se logró avanzar pese a estos inconvenientes, debido a que con el tiempo los desarrolladores fueron ganando experiencia en esta nueva forma de trabajar.


Carácter innovador

El aspecto más innovador de este proyecto para la Universidad Politécnica de Cataluña ha sido el hecho de lograr el trabajo coordinado y dinámico entre varias unidades de la Universidad, de cara a un mismo objetivo. En la actualidad están implicadas en el proyecto cuatro unidades, lo que supone un éxito para la Universidad.

Lecciones aprendidas

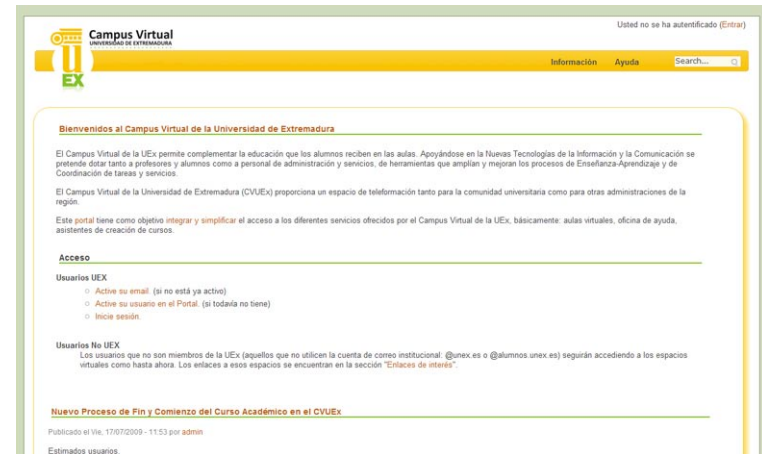
La experiencia de la Universidad Politécnica de Cataluña ha demostrado que es posible unir los objetivos de las diferentes unidades de la institución para iniciar una comunidad TIC de software de fuentes abiertas dentro de la Universidad, que permite el desarrollo en comunidad de nuevos proyectos y la libre distribución del conocimiento. Con esto se fomenta el uso, el desarrollo y la distribución del software de fuentes abiertas en la Universidad.

Las Universidades necesitan compartir el conocimiento y hacer que llegue a la mayor cantidad de personas. Estos objetivos pueden lograrse a partir de la filosofía del software de fuentes abiertas, el trabajo en comunidad y la distribución abierta del conocimiento.



Una comunidad TIC de software de fuentes abiertas dentro de la Universidad, permite el desarrollo en comunidad de nuevos proyectos y la libre distribución del conocimiento.

5.2.13 Apoyo institucional al Software de Fuentes Abiertas en la Universidad de Extremadura



Introducción

La Universidad de Extremadura ha firmado varios convenios con diversas instituciones para fomentar el incremento del uso de software de fuentes abiertas. Pese a que no existe una línea estratégica al respecto, la postura de la Universidad frente a este tipo de software ha sido apoyar las iniciativas de los profesores e investigadores que deciden emprender proyectos relacionados con el software de fuentes abiertas.

Área responsable

La mayor parte de los proyectos de software de fuentes abiertas son liderados por determinadas áreas dentro de la Universidad y en algunos casos están asociadas con instituciones externas.

Solución planteada

Los proyectos e iniciativas relacionados con el software de fuentes abiertas en la Universidad de Extremadura son múltiples y variados.


Entre los proyectos concretos que la UEx apoya activamente cabe destacar la distribución Linux; la realización de diferentes cursos de postgrado, como el Máster en Software Libre; el Campus Virtual y la Web de la Universidad, basados en software de fuentes abiertas; el Grupo de Ingeniería Telemática Aplicada y Comunicaciones Avanzadas; el Laboratorio de Robótica y Visión Artificial, o la Cátedra Telefónica de la Universidad de Extremadura.

La creación de una oficina de software libre estuvo en el ideario del que fuera nombrado Vicerrector TIC en el año 2004, pero finalmente no se constituyó y parte de sus funciones fueron asumidas por el **Secretariado de Nuevas Tecnologías y Recursos Virtuales**.

Este secretariado puso en marcha el proyecto **CampusVirtual**⁴⁴ basado íntegramente en software de fuentes abiertas en el año 2005. El Campus Virtual **tiene como objetivo apoyar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la coordinación de tareas y servicios**. Cuenta con una elevada oferta académica y da soporte a un gran número de usuarios. Fue creado inicialmente para apoyar la enseñanza tradicional de la Universidad y facilitar el uso de las nuevas tecnologías en las aulas. Además, el Campus **proporciona un espacio de teleformación tanto para la comunidad universitaria, como para otras Administraciones de la región**. Su desarrollo ha ido evolucionando para adaptarse a las nuevas tecnologías que van apareciendo, **y actualmente está basado en Debian, Lighttpd, MySQL, Moodle y Drupal**.

44 Más información del proyecto en: <http://campusvirtual.unex.es>

Otro de los proyectos basados en software de fuentes abiertas que puso en marcha esta unidad, en el año 2004, fue el **Portal de la Universidad**⁴⁵ (basado en Debian, Zope y Plone). Actualmente el portal lo mantiene el Servicio de Informática.



Entre los proyectos concretos que la UEx apoya activamente cabe destacar la distribución Linux; la realización de diferentes cursos de postgrado, el Laboratorio de Robótica y Visión Artificial, o la Cátedra Telefónica de la Universidad de Extremadura.

Otra de las iniciativas es **Proyecto LULA**⁴⁶ (Linux para Universidades Latinoamericanas), impulsado por la Cátedra Telefónica de la Universidad de Extremadura y cuyo objetivo es la creación de una distribución Linux que recopila las aplicaciones informáticas educativas en Software Libre usadas en el ámbito de las universidades latinoamericanas. Actualmente el proyecto se encuentra en la segunda fase, que tiene como objetivo final la obtención de una o varias versiones 'beta' de la distribución a partir del conjunto de aplicaciones solicitadas por el profesorado de las universidades participantes.

Destaca también el desarrollo de **UEx Linux que es una distribución Linux creada originalmente para la Universidad de Extremadura y coordinada por el Centro Internacional de Referencia Linux**⁴⁷. Después de la buena acogida que tuvo la versión de prueba y gracias

45 Puede visitarse el portal en: <http://www.unex.es>

46 Más información del proyecto en: <http://lula.unex.es/index.php?seccion=portada>

47 Más información en: <http://cirf.unex.es/index.php?seccion=portada>

a la colaboración del profesorado de la Universidad de Extremadura, desde el CIRL se ha querido continuar la labor de acercar Linux y el Software Libre a la comunidad universitaria. En este sentido, el propósito de UEx Linux 2009, liberada este año, es recopilar el mayor número de aplicaciones basadas en software libre que los profesores utilizan a la hora de impartir sus asignaturas. Se espera distribuir UEx Linux entre los alumnos de la Universidad de Extremadura durante el periodo de matrícula para el curso 2009/2010.

En lo que respecta a la docencia cabe destacar el proyecto **CALA**⁴⁸, **el Campus Libre y Abierto, en el que todos los contenidos están publicados por sus creadores bajo los términos de licencias libres y es de acceso libre y gratuito para todo el mundo.** Como Proyecto de Investigación nace en el marco de Investigación y Desarrollo e Innovación Tecnológica del Grupo de Investigación de Ingeniería Telemática Aplicada y Comunicaciones Avanzadas de la Uex. La colaboración actual de la Universidad de Extremadura se limita al alojamiento de CALA virtual en los servidores de su Campus Virtual.

Este mismo grupo de investigación ha puesto en marcha también el proyecto de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en comunicaciones móviles **“Campus Ubicuo”**⁴⁹, dentro del III Plan Regional de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Extremadura. **Se trata de una plataforma que ofrece servicios de ubicuidad a los usuarios a través de tecnologías móviles inalámbricas basadas en el sistema gnuLinEx.**

Otra de las iniciativas impulsada por el profesorado de la Universidad es el **Máster en Software Libre** cuya primera edición se llevó a cabo en el año 2007, con la participación de un total de 38 alumnos. También se imparten cursos de verano sobre software de fuentes abiertas. Este año 2009 se ha organizado una “install party” para orientar al alumnado sobre el uso de este software.

48 Más información del proyecto en: <http://campusvirtual.unex.es/cala/cala/course/category.php?id=95><http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=CALA>

49 Más información del proyecto en: <http://gitaca.unex.es/agila/cubicuo/>

El **Laboratorio de Robótica y Visión Artificial** ha impulsado el desarrollo de **RobEx**⁵⁰, un robot autónomo libre, y **RoboComp**⁵¹, un framework libre para robótica y visión.

Beneficios

En el ámbito de la enseñanza-aprendizaje de la Universidad de Extremadura el uso del software de fuentes abiertas ha aumentado de forma significativa en los últimos cuatro o cinco años, y a día de hoy aproximadamente el 60% de las asignaturas utiliza este tipo de tecnologías en sus prácticas y trabajos.

Aparte del ahorro de costes en licencias al adquirir estos productos de software de fuentes abiertas, el principal beneficio que se ha obtenido es la divulgación del conocimiento aplicado a estas herramientas. Las inversiones anteriormente dedicadas al pago de licencias se han podido usar para el desarrollo y formación de su capital humano.



A día de hoy aproximadamente el 60% de las asignaturas de la UEX utiliza software de fuentes abiertas en sus prácticas y trabajos.

50 Más información sobre el proyecto en: <http://robexarena.com/tiki-index.php>

51 El proyecto está alojado en: http://sourceforge.net/apps/mediawiki/robocomp/index.php?title=Main_Page

Dificultades

A pesar de la amplia difusión del software de fuentes abiertas en la Universidad, todavía hay colectivos que desconocen este tipo de herramientas, lo cual significa que se debe fomentar más la formación en esta línea. También se ha tratado de estandarizar el uso de soluciones ofimáticas libres pero esto no ha tenido los resultados esperados debido al desconocimiento que existe al respecto.

Carácter innovador

El hecho de que la UEx fomente la difusión de software de fuentes abiertas en todos los ámbitos es un incentivo para que el profesorado y el personal de investigación opten por este tipo de soluciones. Ejemplo de proyectos innovadores son algunas de las iniciativas mencionadas anteriormente como **Campus Ubicuo, RobEx o RoboComp**.

Lecciones aprendidas

El crecimiento del uso de herramientas libres en la Universidad se debe principalmente a las iniciativas realizadas por los profesores y el apoyo de la Universidad. Se verifica que la mayoría de los proyectos de software de fuentes abiertas desarrollados se deben principalmente a estas iniciativas.

Por otro lado, uno de los principales problemas de este tipo de iniciativas es la frecuente duplicación del esfuerzo por parte de cada Administración. Aunque a veces es inevitable la existencia de algo de redundancia en los esfuerzos realizados por cada Administración, e incluso puede ser útil en una primera etapa, a la larga acaba convirtiéndose en un derroche de recursos y en un obstáculo para lograr objetivos más ambiciosos. La solución pasa por mantener constantemente informados a todos los agentes implicados, por ejemplo, mediante informes o foros de encuentro e intercambio de experiencias y, también, por la voluntad de cada uno de los implicados.



5.2.14 Política institucional de apoyo al Software de Fuentes Abiertas en la Universidad Jaume I de Castelló



Introducción

La Universidad Jaume I es una de las pocas Universidades españolas que ha incluido en sus estatutos una disposición que apoya totalmente el uso de software de fuentes abiertas⁵². En concreto, este apoyo se hace explícito en la séptima disposición adicional del estatuto, la cual fue incluida en el año 2001 como resultado de la iniciativa de algunos profesores y de los responsables del Tecnologías de la Información y Sistemas de Información (TI/SI) de la Universidad.

La séptima disposición afirma que **“la Universitat Jaume I fomentará el uso de formatos informáticos abiertos en la comunicación interna y externa, promoverá el desarrollo y el uso de software libre y favorecerá la libre difusión del conocimiento creado por la comunidad universitaria.”**

52 Disponible en: <http://www.uji.es/bin/uji/norm/estatuts/estf-cas.pdf>

Desde sus inicios la Universidad utiliza software GNU. En el año 1995 desde la dirección de la Universidad se apostó por un planteamiento estratégico, mediante el diseño de un plan de sistemas de la organización estructurado en cinco líneas de trabajo que, coordinados por el Gabinete Técnico Rector han posibilitado que dentro de la Universidad, la dirección y el propio desarrollo de tecnología obedezcan a las políticas institucionales que se dictan en esta materia.

En la actualidad, el Gabinete de Planificación y Prospectiva Tecnológica de la Universidad, desde el cual se coordina la dirección de proyectos a corto y largo plazo, apoyan a los diferentes vicerrectorados en la planificación estratégica e incorporan nuevas tecnologías en la Universidad.

Área responsable

El origen del cambio fue iniciado por el director del Centro de Educación y Nuevas Tecnologías, Jordi Adell, así como por todos los responsables del TI/SI de la Universidad en ese momento. La séptima disposición fue propuesta por el profesor Adell cuando era miembro del Claustro de la Universidad y finalmente el estatuto fue aprobado por este organismo.

La ejecución de esta disposición fue asumida principalmente por el Servicio de Informática, el Gabinete de Planificación y Prospectiva Tecnológica, y por el Centro de Educación y Nuevas Tecnologías (CENT)⁵³.

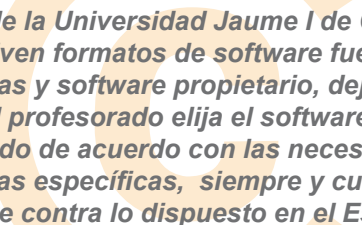
Solución planteada

Dentro de la Universidad Jaume I de Castelló conviven formatos de software fuentes abiertas y software propietario, dejando que el profesorado elija el software más adecuado de acuerdo con las necesidades educativas específicas, siempre y cuando no se atente

53 Web del centro: <http://cent.uji.es/pub/>

contra lo dispuesto en el Estatuto. En la actualidad, todos los laboratorios tienen Linux, pero esto puede cambiar si el profesorado lo requiere para su asignatura.

La Universidad publica algunos de los proyectos que han desarrollado, con licencias libres, en su forja⁵⁴. **Los programas y aplicaciones de la forja de la UJI más solicitados actualmente son: CryptoApplet, Proyectos Informática de Gestión, Ciudad Multidimensional, Módulos Drupal x509, Clauer, Reconstrucción 3D orientada a la tarea, Configuración automática de una WSN o Sender Flow Control.**



Dentro de la Universidad Jaume I de Castelló conviven formatos de software fuentes abiertas y software propietario, dejando que el profesorado elija el software más adecuado de acuerdo con las necesidades educativas específicas, siempre y cuando no se atente contra lo dispuesto en el Estatuto.

De estos, el Proyecto Clauer⁵⁵ fue galardonado en el año 2006 con el premio de excelencia de Eunis (European University Information Systems), y posteriormente obtuvo un reconocimiento por la Unión Europea a la mejor práctica del mes. Este proyecto de administración electrónica consiste en la puesta en marcha de un sistema que permite

54 Web de la forja: <http://forja.uji.es/>

55 Más información del proyecto en: <http://projectestic.uji.es/pr/clauer/>

al ciudadano (en este caso a los estudiantes, profesorado y el personal de investigación) poder tramitar y acceder a su información en línea, desde cualquier organización pública. Esto implica automatizar una serie de procedimientos de gestión interna, además de dotar a los usuarios finales de herramientas facilitando su acceso.

Clauer es un dispositivo de software de fuentes abiertas que permite almacenar certificados digitales, equivalente a una tarjeta criptográfica pero menos costoso. Tras descargar el programa, sólo hay que crear un USB con una parte criptográfica para almacenar los certificados, evitando introducir un certificado privado en el ordenador en el que se trabaja, para compartirlo en cada aula con el resto de la comunidad estudiantil.

Adicionalmente la Universidad está dirigiendo junto con otros 20 países un proyecto europeo de desarrollo de una herramienta para la identificación electrónica basada en software de fuentes abiertas, que están realizando conjuntamente con el MAP.

Beneficios

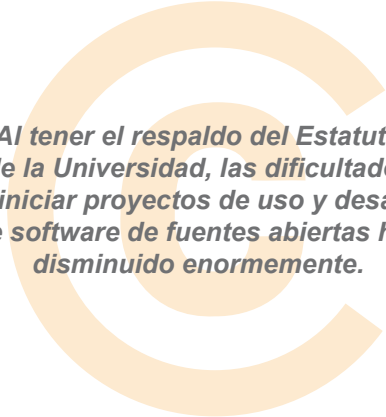
Al tener el respaldo del Estatuto de la Universidad, las dificultades para iniciar proyectos de uso y desarrollo de software de fuentes abiertas han disminuido enormemente.

A raíz de esto su uso ha aumentado dentro de la Universidad, logrando el control completo sobre la tecnología y los sistemas informáticos. Además, se ha logrado una mayor difusión del conocimiento creado por la comunidad universitaria, promoviendo el uso de formatos informáticos abiertos.

Con la aprobación de la disposición estatutaria se formaliza el uso y el fomento del software de fuentes abiertas en la Universidad. Esto obliga, entre otras cosas, a que todas las aplicaciones que se crean en

la Universidad tengan una licencia libre. Además, estas aplicaciones propias, deben ser incluidas en la forja de la UJI, donde quedan a disposición pública para su libre distribución.

Esta disposición adicional séptima también ha provocado que se evalúen las herramientas existentes para el portafolio docente y del alumnado; y a nivel de gestión de ofimática, se ha conseguido un mayor grado de penetración.



Al tener el respaldo del Estatuto de la Universidad, las dificultades para iniciar proyectos de uso y desarrollo de software de fuentes abiertas han disminuido enormemente.

Dificultades

Aunque la aprobación del estatuto ha logrado que aumente el uso de software de fuentes abiertas en la Universidad, no ha resuelto los problemas de financiación de este tipo de iniciativas. Actualmente la mayoría de los proyectos son autofinanciados. Sólo cuentan con un par de subvenciones que contribuyen a mantener algunos proyectos en marcha, pero la situación en muchos casos se ve dificultada puesto que los recursos disponibles han estado muy ajustados.

Carácter innovador

Esta es una de las primeras Universidades que ha incluido una disposición que fomenta el uso del software de fuentes abiertas. Con esto se han disipado los factores legales que dificultaban el crecimiento del uso de herramientas libres.

En líneas generales, la Universidad Jaume I de Castelló procura que la innovación vaya siempre de la mano de un análisis continuo de la tendencia, para su incorporación en el diseño organizativo de la Universidad, apostando por la evolución y mejora continua.

Lecciones aprendidas

El apoyo institucional, manifestado en este caso por la disposición estatutaria, ha facilitado la clarificación de la política de la Universidad respecto al software de fuentes abiertas. Una vez esta política ha quedado establecida, ha sido también importante identificar los órganos pertinentes (en este caso, el SI, el CENT, el Gabinete, etc.) que se encarguen de ejecutarla. Todo esto ha fomentado la estabilidad en la elección de las nuevas tecnologías, y ha incentivado las iniciativas de desarrollo interno en esa línea.

5.2.15 Catálogo de aplicaciones libres de la Universidad de la Laguna



Introducción

La Oficina de Software Libre de la Universidad de la La Laguna⁵⁶ es una unidad independiente del equipo de gobierno, que está constituida como unidad organizativa dentro de la Universidad desde el año 2007. Actualmente cuenta con el respaldo de su director, Rodrigo Trujillo, que es también director del Secretariado de la Universidad.

La oficina tiene un presupuesto, proveniente de la Universidad, de seis mil euros y la financiación de tres becarios. Además, se nutre de fondos externos mediante proyectos, para aumentar la plantilla de becarios y personal colaborador que generalmente son alumnos de los últimos años de carrera.

56 Web de la oficina: <http://osl.ull.es/>

El objetivo principal de la Oficina de Software Libre de la Universidad de La Laguna es la difusión del software de fuentes abiertas dentro de la Universidad, pero también da soporte técnico en distintos aspectos, fundamentalmente para las aulas informáticas de todos los centros, ocupándose del mantenimiento de las mismas y atendiendo a los usuarios.

Por otro lado, llevan a cabo proyectos externos, consistentes en actividades de difusión y de desarrollo de software con administraciones públicas; y en el último año han iniciado además colaboraciones con empresas. Esto les permite establecer puentes para ayudar a la incorporación de los becarios que colaboran con la oficina al mercado laboral.

Recientemente el Gobierno de Canarias ha encargado a la Oficina de Software Libre que hagan una difusión amplia del software de fuentes abiertas y para ello han elaborado un **Catálogo de aplicaciones libres⁵⁷ para Windows** con el objetivo de dar a conocer estas aplicaciones entre la ciudadanía y las pymes.

El objetivo principal de la Oficina de Software Libre de la Universidad de La Laguna es la difusión del software de fuentes abiertas dentro de la Universidad, pero también da soporte técnico para las aulas informáticas de todos los centros, el mantenimiento de las mismas y atendiendo a los usuarios.

57 Disponible en Web: <http://windowslibre.osl.ull.es/>

Área responsable

Este proyecto está financiado por el gobierno autónomo, por medio de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información. La Universidad de La Laguna, a través de la Oficina de Software Libre, se ha encargado de realizarlo, con el apoyo de las empresas del sector. Por un lado, se ha contado con el apoyo de la Federación de Empresas del Sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación que han sido los encargados de plantear una estrategia de difusión y de contactar con las asociaciones de empresas a través de las cuales se distribuye el catálogo, y por otro lado, algunas empresas también de este ámbito, están colaborando en la selección del material, en base a su experiencia.

Solución planteada

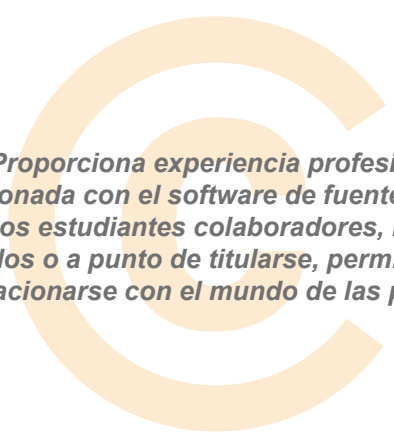
El catálogo recoge aplicaciones de carácter transversal y otras específicas para pymes. El proyecto se ha planificado en varias fases, una primera de prospección de lo que había en el mercado y selección de las opciones posibles, y otra fase para generar un portal con un buscador donde volcar toda esta información. Actualmente ya está publicado el catálogo transversal, y el objetivo del gobierno autónomo es hacer una edición masiva en formato DVD para distribuir entre la ciudadanía y difundirlo en el ámbito educativo y empresarial.

Próximamente está prevista la publicación del catálogo para pymes. El material incluye no sólo el software sino también manuales, capturas de pantalla y vídeos de tutoriales. En este momento está orientado a Windows, puesto que es el sistema operativo más usado en estos ámbitos, pero el objetivo es que poco a poco, vaya evolucionando hacia multiplataforma.

Beneficios

Con este proyecto se pretende que toda la ciudadanía se beneficie, puesto que el catálogo tendrá una difusión amplia. Esto ayudará directamente a empresas, a educadores y a profesionales, y con la publicación del próximo catálogo también se verá beneficiado el ámbito de la pequeña y mediana empresa.

De cara a la Oficina de Software Libre de la Universidad de La Laguna el proyecto le aportará fundamentalmente visibilidad en cuanto a su capacidad de trabajo y sus conocimientos, constituyéndose como un referente independiente en este tema. Además proporciona experiencia profesional relacionada con el software de fuentes abierta a los estudiantes colaboradores, recién titulados o a punto de titularse, permitiéndoles relacionarse con el mundo de las pymes.



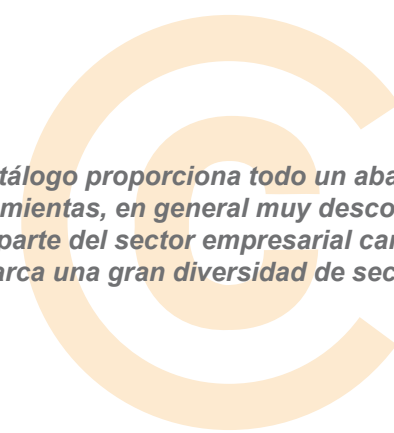
Proporciona experiencia profesional relacionada con el software de fuentes abierta a los estudiantes colaboradores, recién titulados o a punto de titularse, permitiéndoles relacionarse con el mundo de las pymes.

Dificultades

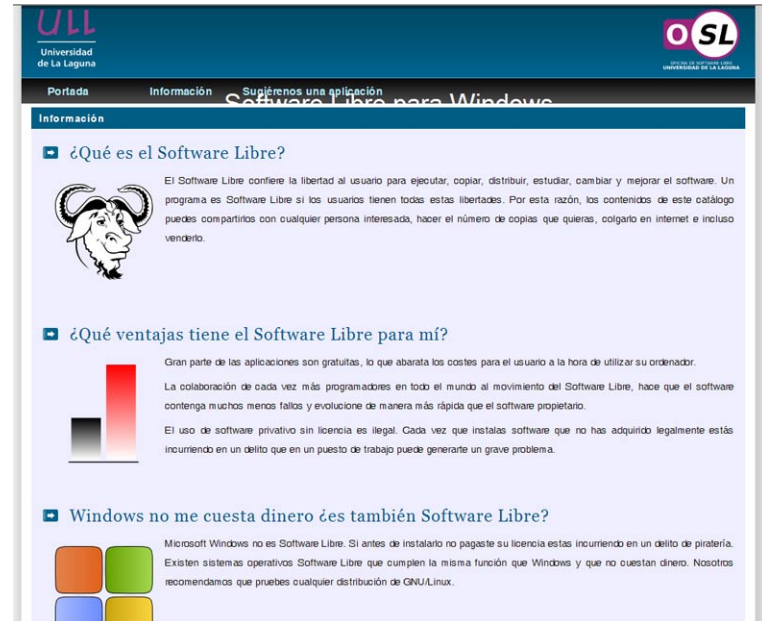
Los principales problemas durante la realización del proyecto derivan de la dificultad de obtener un feedback concreto de las necesidades de las empresas al estar muy atomizadas. Esto, unido a que no hay un verdadero asesoramiento tecnológico a las pymes que les lleve a intentar introducir de manera sistemática actualizaciones y mejoras en su gestión por medio de herramientas informáticas, provoca que no haya una idea clara de sus necesidades.

Carácter innovador

El proyecto es innovador dentro de Canarias, puesto que la Universidad de La Laguna ya cuenta con un catálogo interno de software específico universitario. El catálogo proporciona todo un abanico de herramientas, en general muy desconocidas por parte del sector empresarial canario, y abarca una gran diversidad de sectores.



El catálogo proporciona todo un abanico de herramientas, en general muy desconocidas por parte del sector empresarial canario, y abarca una gran diversidad de sectores.

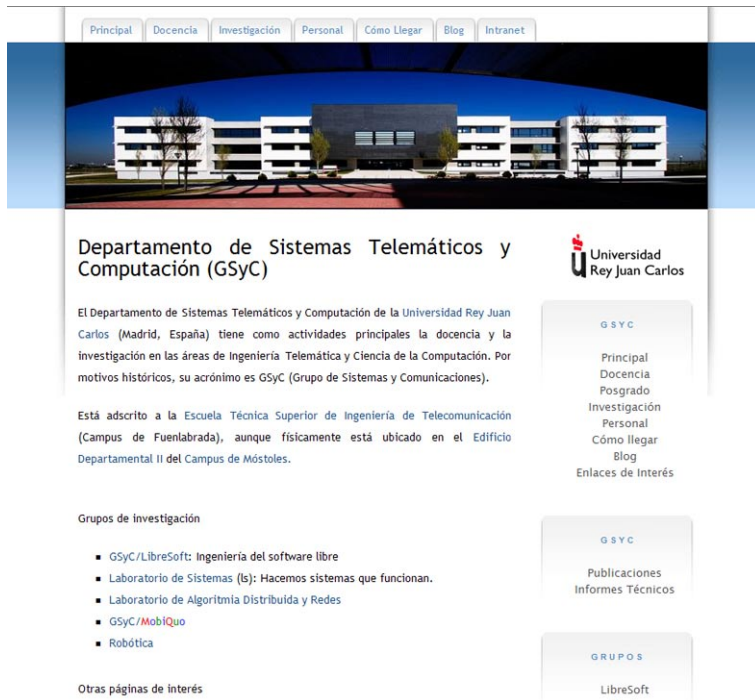


En un entorno empresarial tan atomizado como el Canario, constituido fundamentalmente por micropymes, es muy difícil llevar a cabo la difusión de información, avances y nuevas tecnologías. Apoyando la capacidad de difusión de la Universidad y los medios de las asociaciones de empresas se pretende llegar a un número cada vez mayor de actores.

Lecciones aprendidas

En base a esta experiencia, la Universidad de La Laguna está comprobando la función tan importante que pueden desempeñar las Universidades en la difusión del uso de herramientas y estándares abiertos, mediante la formación de profesionales que se incorporen al mercado laboral con estos parámetros mejor asimilados.

5.2.16 Laboratorios docentes del Departamento de Sistemas Telemáticos y Computación de la Universidad Rey Juan Carlos



Principal Docencia Investigación Personal Cómo Llegar Blog Intranet

Departamento de Sistemas Telemáticos y Computación (GSyC)

El Departamento de Sistemas Telemáticos y Computación de la Universidad Rey Juan Carlos (Madrid, España) tiene como actividades principales la docencia y la investigación en las áreas de Ingeniería Telemática y Ciencia de la Computación. Por motivos históricos, su acrónimo es GSyC (Grupo de Sistemas y Comunicaciones).

Está adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación (Campus de Fuenlabrada), aunque físicamente está ubicado en el Edificio Departamental II del Campus de Móstoles.

Grupos de investigación

- GSyC/LibreSoft: Ingeniería del software libre
- Laboratorio de Sistemas (ls): Hacemos sistemas que funcionan.
- Laboratorio de Algoritmia Distribuida y Redes
- GSyC/MobiQuo
- Robótica

Otras páginas de interés

Universidad Rey Juan Carlos

GSY C

Principal
Docencia
Posgrado
Investigación
Personal
Cómo Llegar
Blog
Enlaces de Interés

GSY C

Publicaciones
Informes Técnicos

GRUPOS

LibreSoft

Introducción

El Laboratorio de software de fuentes abiertas del Departamento de Sistemas Telemáticos y Computación⁵⁸ (GSyC) de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid (URJC), conocido como laboratorio Linux, fue creado en 1999 con el objetivo de proporcionar a los profesores las tecnologías requeridas para sus asignaturas. Este laboratorio fue financiado íntegramente por la Universidad, siendo los profesores

58 Web del departamento: <http://gsvc.esct.urjc.es/>

del departamento los promotores de su creación. El primer sistema operativo instalado fue NetBSD; posteriormente se migró a Debian y en el año 2008 se pasó a utilizar distribuciones Ubuntu.

La política interna que mantiene el departamento GSyC siempre ha sido la de fomentar el uso, conocimiento y desarrollo de software de fuentes abiertas en las asignaturas que imparten. Esta norma interna ha sido instaurada por la mayor parte del profesorado, que desde su época de estudiantes, se han interesado por este campo, llegando incluso a participar de forma activa en alguna comunidad de software de fuentes abiertas. Consecuentemente, la mayor parte de las asignaturas que oferta el departamento, en su parte práctica, se desarrolla en los laboratorios Linux. También han organizado e implantado un máster de Software Libre, que actualmente no es un máster oficial pero se está trabajando para que en un futuro lo sea.

Por otro lado, existen grupos de investigación dentro del departamento que participan en proyectos nacionales y europeos relacionados con el software de fuentes abiertas. El grupo de investigación Libresoft ha participado en varios proyectos nacionales y europeos en esta línea, como por ejemplo, FLOSSMetrics⁵⁹, FLOSSInclude⁶⁰, FLOSSWorld⁶¹, QualOSS⁶², Morfeo⁶³, entre otros. Así mismo, en el grupo de investigación de Robótica se han desarrollado varias herramientas basadas en software de fuentes abiertas, entre las que cabe destacar el proyecto JDEROBOT⁶⁴, una plataforma middleware que facilita la implementación de aplicaciones de robótica, domótica y visión computacional.

59 Más información del proyecto en: <http://flossmetrics.org/>

60 Más información del proyecto en: <http://www.flossinclude.org/>

61 Más información del proyecto en: <http://www.flossworld.org/>

62 Más información del proyecto en: <http://www.qualoss.org/>

63 Más información del proyecto en: <http://morfeo-project.org/>

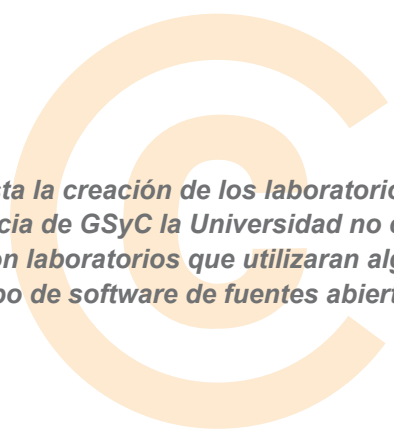
64 Más información del proyecto en: http://jde.gsvc.es/index.php/Main_Page

Área responsable

El proyecto fue iniciado por el personal docente del departamento logrando que la Universidad lo financiara. Dichos profesores se encargaron de adquirir las máquinas, así como de dar soporte y mantenimiento a los laboratorios. En la actualidad, para mantener los laboratorios disponibles en todo momento, el departamento cuenta con una persona encargada exclusivamente de éstos, bajo la supervisión de un profesor.

Carácter innovador

Hasta la creación de los laboratorios de docencia de GSyC la Universidad no contaba con laboratorios que utilizaran algún tipo de software de fuentes abiertas. **Los profesores fueron los impulsores de esta iniciativa, encargándose además de la administración y el soporte de los laboratorios. Más adelante recibieron la colaboración de algunos alumnos y personal contratado.**



Hasta la creación de los laboratorios de docencia de GSyC la Universidad no contaba con laboratorios que utilizaran algún tipo de software de fuentes abiertas.

Solución planteada

Los laboratorios linux en principio son utilizados para las asignaturas impartidas por el departamento de GSyC. Sin embargo, está abierto a la comunidad universitaria en general. **En la actualidad, aproximadamente 20 profesores hacen uso de ellos. Cuentan con cuatro laboratorios de 40 equipos en el campus de Móstoles y cuatro laboratorios de 35 equipos en el campus de Fuenlabrada.**

Los laboratorios de Linux se utilizan en las prácticas de las asignaturas que se imparten en las carreras técnicas de Informática (Gestión y Sistemas), en las carreras superiores de Ingeniería Informática e Ingeniería de Telecomunicación, y en la asignatura de Introducción a la Informática en el Grado de Comunicación Audiovisual.

Al mismo tiempo, son utilizados en casi la totalidad de las asignaturas de los Másters de Sistemas Telemáticos e Informáticos, y en otros dos Másters que se imparten en la Escuela Técnica de Ingeniería de Telecomunicación en el campus de Fuenlabrada.

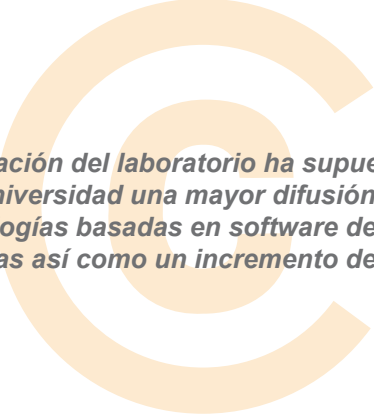
Las actividades de mantenimiento de los laboratorios consisten en la organización, conjuntamente con los profesores, del horario de uso de los laboratorios, la creación de los usuarios, o la actualización e instalación del software solicitado por los profesores para sus asignaturas, entre otras. Dada la cantidad de máquinas disponibles, la mayoría de estas actividades están automatizadas.

Beneficios

La creación del laboratorio ha supuesto para la Universidad una mayor difusión de las tecnologías basadas en software de fuentes abiertas así como un incremento de su uso. Tanto los profesores como los alumnos se han beneficiado directamente con la creación de estos laboratorios, permitiendo que los alumnos amplíen sus conocimientos.

En la actualidad, los profesores que deseen realizar sus prácticas utilizando software de fuentes abiertas pueden hacerlo, sin tener que preocuparse del mantenimiento y soporte de los laboratorios.

Además, tanto profesores como alumnos, tienen acceso a las máquinas las 24 horas del día, accediendo de manera remota desde sus hogares a los recursos del laboratorio Linux.



La creación del laboratorio ha supuesto para la Universidad una mayor difusión de las tecnologías basadas en software de fuentes abiertas así como un incremento de su uso.

Dificultades

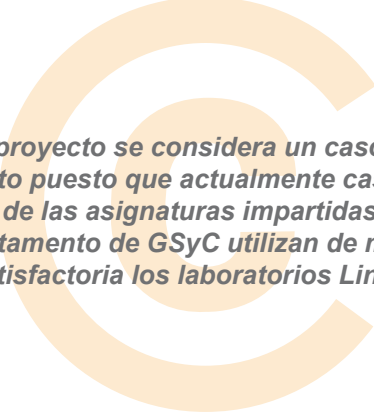
La mayor dificultad encontrada durante este tiempo ha sido el mantenimiento de los laboratorios por el área de los servicios informáticos de la Universidad. Dicha área se encarga de la instalación y el mantenimiento del resto de las aulas de práctica, pero desde un principio no se hicieron responsables de los laboratorios Linux, por lo que los propios profesores del departamento tuvieron que asumir estas actividades adicionales. Actualmente se ha contratado personal que se encarga de dar soporte a los laboratorios, con la financiación de la Universidad.

Por otro lado, debido al incremento del número de laboratorios con software de fuentes abiertas fue necesario automatizar los procesos de mantenimiento de las máquinas.

También se han encontrado con algunos alumnos que no estaban familiarizados con los entornos abiertos y han tenido problemas para adaptarse.

Lecciones aprendidas

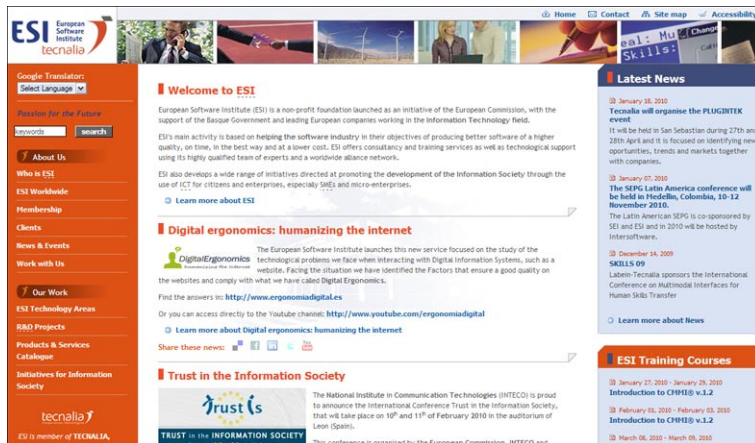
Esta experiencia demuestra que la iniciativa y el convencimiento de algunas personas que emprenden proyectos innovadores permite alcanzar las metas deseadas, cuando la Universidad no pone barreras a estas iniciativas. El proyecto se considera un caso de éxito puesto que actualmente casi el 100% de las asignaturas impartidas por el departamento de GSyC utilizan de manera satisfactoria los laboratorios Linux.



El proyecto se considera un caso de éxito puesto que actualmente casi el 100% de las asignaturas impartidas por el departamento de GSyC utilizan de manera satisfactoria los laboratorios Linux.

5.3 Software de Fuentes Abiertas en los Centros de I+D españoles

5.3.1 Desarrollo de las herramientas V-Manage y PLUM por el European Software Institute (ESI)



Introducción

El objetivo de la Fundación European Software Institute (ESI)⁶⁵ es mejorar la práctica de la Ingeniería de Software. A través de proyectos de I+D+i, ESI desarrolla y valida enfoques innovadores para producir software de mayor calidad, a menor coste, y con mayor rapidez.

En materia de software de fuentes abiertas mantienen una postura neutral pese a que su discurso institucional es favorable al mismo, considerando que el este tipo de software es una herramienta eficaz para mejorar la competitividad del tejido TIC en España y Europa.

Desde el 2005 han realizado diversos proyectos relacionados con el software de fuentes abiertas, tanto a nivel europeo como nacional (Proyecto COSI, Morfeo Formación y Certificación, Morfeo MACI, Morfeo WASUP, Gestión 2.0, Proyecto Pegaso, SOFIA).

El proyecto que aquí analizamos consistió en la mejora de una herramienta para implementar Líneas de Producto Software (SPL, Software Product Lines). Fue financiado en parte por el proyecto COSI, junto con fondos internos. **El proyecto COSI iba dirigido a crear conciencia dentro de la industria europea sobre los beneficios de usar software colaborativo distribuido y de fuentes abiertas,** en base a la idea de que hay una falta de entendimiento entre los productores tradicionales de software y las comunidades de SFA, pese a que la cooperación puede ser beneficiosa para ambas.

su discurso institucional es favorable al mismo, considerando que el este tipo de software es una herramienta eficaz para mejorar la competitividad del tejido TIC en España y Europa.

65 Web de la Fundación: <http://www.esi.es/>

Dentro de ESI este caso suponía por un lado la reescritura completa de la herramienta en Java, adaptándola a las necesidades del propio centro, y por el otro, la liberación del proyecto, que actualmente está alojado en Source Forge.

Área responsable

El proyecto se llevó a cabo por un consorcio formado por socios industriales, institutos de investigación y Universidades de diferentes países. Dentro de ESI el trabajo fue realizado por un grupo de expertos, constituido principalmente por personal investigador.

Solución planteada

El objetivo del proyecto era doble, por un lado, mejorar la herramienta en términos de funcionalidad e integración con otras herramientas, y por el otro, llevar a cabo un proceso de evaluación y selección de componentes de software de fuentes abiertas, basado en la experiencia de desarrollo de V-Manage. Respecto a ambos objetivos, se pueden distinguir dos fases. A continuación se muestra un esquema de la evolución de las funcionalidades de una fase a otra:

	PRIMERA FASE	SEGUNDA FASE
MEJORA DE V-MANAGE	<ul style="list-style-type: none"> Orientación a Plug-in Integración con herramientas de gestión de la configuración 	<ul style="list-style-type: none"> Liberación de la herramienta basada en Eclipse
PROCESO DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Selección de los atributos de la calidad Evaluación del proceso 	<ul style="list-style-type: none"> Proceso piloto con componentes de Eclipse Evaluación del soporte a la herramienta y creación de herramienta prototipo

La evolución de la herramienta respondía a la necesidad de obtener un juego de herramientas integrado que soportara la variabilidad de las líneas de producto software.

Esta experiencia ha derivado en el proyecto para la creación de la herramienta Product Line Unified Modeler (PLUM) también orientada a la gestión y explotación de las Líneas de Producto en Software, totalmente basada en la plataforma de desarrollo Eclipse.

Beneficios

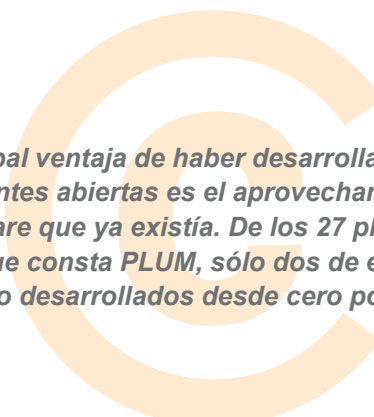
Mientras que la herramienta propietaria de la que disponían era difícil de extender y mantener, la nueva solución basada en V-Manage integraba las tecnologías de Eclipse y podía beneficiarse de un modelo de desarrollo abierto y colaborativo.

La principal ventaja de haber desarrollado software de fuentes abiertas es el aprovechamiento de software que ya existía. De los 27 plugins de los que consta PLUM, sólo dos de ellos han sido desarrollados desde cero por ESI. Gracias a la reutilización de código abierto, han obtenido en poco tiempo y con el mínimo de esfuerzo una herramienta muy potente.

Los beneficiarios directos del proyecto en un primer momento han sido las empresas industriales que han explotado la herramienta. Sin embargo, a la larga la propia ESI espera ser la principal beneficiaria ya que, como centro tecnológico, no puede asumir los costes que implicaría tener un equipo comercial tan amplio.

Dificultades

En las fases iniciales del proyecto los costes fueron más altos que el retorno. Esto se consideraba un problema ya que, pese a ser un centro tecnológico privado que no está orientado a beneficios, tiene que autofinanciarse. No obstante, el pronóstico para el proyecto PLUM, que



La principal ventaja de haber desarrollado software de fuentes abiertas es el aprovechamiento de software que ya existía. De los 27 plugins de los que consta PLUM, sólo dos de ellos han sido desarrollados desde cero por ESI.

todavía se encuentra en proceso de implantación y difusión es más positivo.

Por otro lado, la estructura de costes, las fuentes de financiación y el carácter vanguardista de la fundación en ocasiones ha dificultado el proceso de sacar adelante una línea de trabajo clara en relación a los proyectos de desarrollo de software de fuentes abiertas, aunque esta situación va corrigiéndose con la experiencia.

Además, había un escepticismo inicial a la hora de optar por un modelo de negocio basado en el software de fuentes abiertas, pero a nivel interno había personas convencidas de las posibilidades de negocio a partir del este tipo de software, que promovieron de forma muy activa el proyecto.

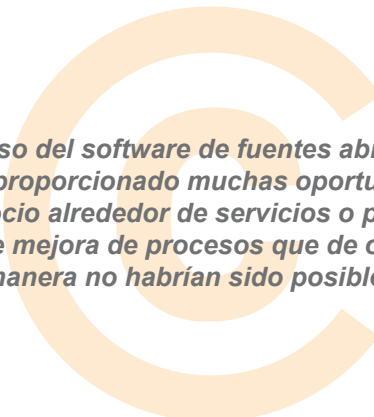
Carácter innovador

Este caso abordaba, por un lado, la adopción de componentes de software de fuentes abiertas y por el otro, el uso de plataformas abiertas como entorno de desarrollo para facilitar la integración y la extensibilidad de las herramientas. **Por primera vez dentro de la fundación se desarrollaba una herramienta en software de fuentes abiertas para dar apoyo a un servicio interno.**

Lecciones aprendidas

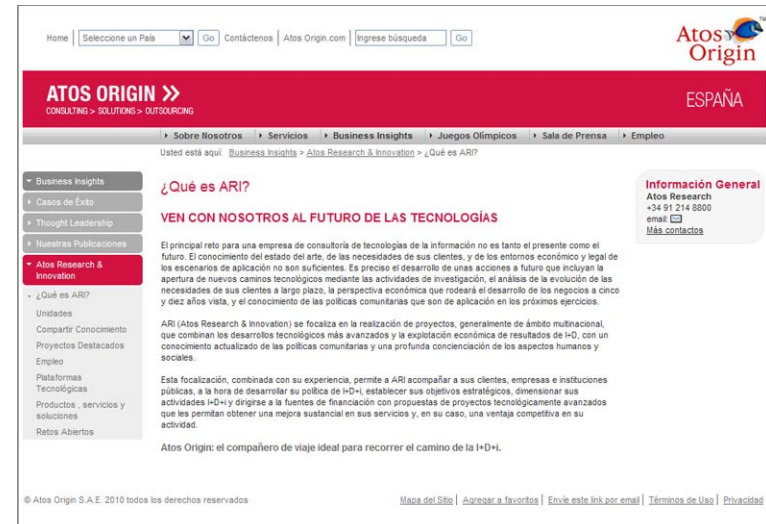
El ESI ha dado importancia desde el principio a las actividades de promoción del software de fuentes abiertas y de concienciación dentro de la organización, considerando fundamental el convencimiento de las personas de cara al éxito de los proyectos.

Por otro lado, el uso del software de fuentes abiertas les ha proporcionado muchas oportunidades de negocio alrededor de servicios o proyectos de mejora de procesos que de otra manera no habrían sido posibles.



El uso del software de fuentes abiertas les ha proporcionado muchas oportunidades de negocio alrededor de servicios o proyectos de mejora de procesos que de otra manera no habrían sido posibles.

5.3.2 Plataforma de gestión de ideas (PGI) de ATOS Research & Innovation



The screenshot shows the ATOS ORIGIN website interface. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'Seleccione un País', 'Go', 'Contáctenos', 'Atos Origin.com', 'Ingrese búsqueda', and 'Go'. The ATOS ORIGIN logo is on the right, with 'ESPAÑA' below it. A main navigation menu includes 'Sobre Nosotros', 'Servicios', 'Business Insights', 'Juegos Olímpicos', 'Sala de Prensa', and 'Empleo'. The current page is '¿Qué es ARI?' under the 'Business Insights' category. The page content includes a heading 'VEN CON NOSOTROS AL FUTURO DE LAS TECNOLOGÍAS' and a detailed description of ARI (Atos Research & Innovation) as a technology consulting firm. A sidebar on the left lists various categories like 'Casos de Éxito', 'Thought Leadership', and 'Nuestras Publicaciones'. A contact box on the right provides 'Información General' for Atos Research, including a phone number and email link. The footer contains copyright information and links for 'Mapa del Sitio', 'Agregar a favoritos', 'Envíe este link por email', 'Términos de Uso', and 'Privacidad'.

Introducción

Atos Research & Innovation⁶⁶ es un departamento dentro de la empresa Atos Origin dedicado a la investigación aplicada al entorno empresarial. Impulsa actividades de investigación relacionadas con las últimas tecnologías, para introducir elementos innovadores en sus procesos de negocio.

Incluye una unidad específica de software de fuentes abiertas (Open Source e Innovación) centrada en la investigación de metodologías y herramientas para la industrialización del software libre. La finalidad de ésta es transferir y facilitar la adopción, el uso y el desarrollo de software libre por parte de la industria.

66 Más información en: http://www.es.atosorigin.com/es-es/business_insights/atos_research_innovation/default.htm

A nivel institucional mantiene una línea estratégica que promueve el software libre y el desarrollo de modelos de negocio basados en éste. Dentro del entorno I+D+i ha realizado diversos proyectos de software de código abierto, como Orchestra⁶⁷, que consiste en el desarrollo de una arquitectura de referencia abierta para la gestión de catástrofes naturales, Qualipso⁶⁸, para promocionar la adopción del software libre por la industria o Vulcano⁶⁹, con la misma finalidad que el anterior pero centrándose en herramientas de calidad en forjas de software libre, entre otros. Por otro lado, la mayor parte de los proyectos financiados por la Comisión Europea se acaban liberando bajo licenciamiento open source.

También lleva a cabo diversos proyectos de desarrollo basados en Drupal, como la plataforma de gestión de ideas (PGI) que analizamos en este caso. Drupal es una aplicación web para dar soporte a una metodología de gestión de ideas para la identificación, evaluación e implementación de ideas innovadoras dentro de una organización.

El desarrollo surgió de un proyecto de I+D+i impulsado por la Comisión Europea, llamado Disrupt-It⁷⁰. Tenía el objetivo doble de definir, por un lado, metodologías y herramientas para ayudar a la generación de ideas, al fomento de la creatividad y a la gestión de la innovación dentro de las empresas, y por el otro, crear una plataforma para dar soporte a dichas metodologías.

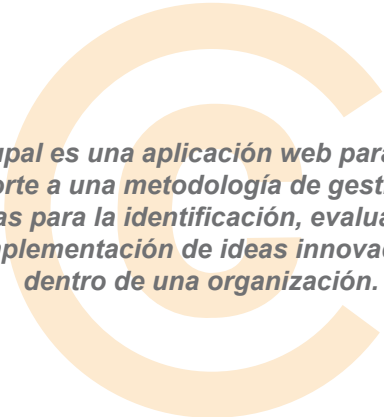
Desde el principio se desarrolló con software de fuentes abiertas por tratarse de un proyecto I+D+i, que perseguía crear metodologías y herramientas innovadoras que pudieran difundirse ampliamente.

67 Más información del proyecto en: <http://www.vai.dia.fi.upm.es/es/projects/orchestra/index.htm>

68 Más información del proyecto en: <http://www.qualipso.org/>

69 Más información del proyecto en: <http://www.ines.org.es/vulcano/>

70 Más información del proyecto en: <http://www.innochallenges.com/>



Drupal es una aplicación web para dar soporte a una metodología de gestión de ideas para la identificación, evaluación e implementación de ideas innovadoras dentro de una organización.

Área responsable

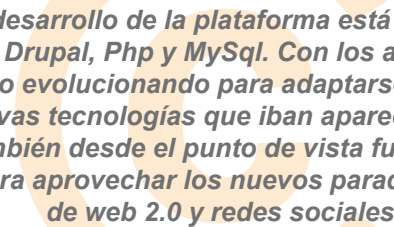
Atos Origin era el encargado de la coordinación del consorcio que llevó a cabo el proyecto Disrupt-It. Una vez finalizado en el año 2004, el consorcio se deshizo y desde entonces todo el impulso ha venido por parte de Atos. La inversión ha sido propia o bien basada en proyectos puntuales a clientes finales que han contribuido a evolucionar el producto. En su última fase la fuente de financiación ha provenido principalmente del gobierno vasco, en el marco de un proyecto de I+D+i.

Solución planteada

El desarrollo de la plataforma está basado en Drupal, Php y MySQL. Con los años ha ido evolucionando para adaptarse a las nuevas tecnologías que iban apareciendo y también desde el punto de vista funcional para aprovechar los nuevos paradigmas de web 2.0 y redes sociales.

El proyecto ha seguido un proceso incremental, con varias fases de colaboraciones externas por parte de clientes o de socios de proyectos de I+D+i en los que han participado. Las mejoras y evoluciones han

provenido, por lo tanto, de la propia Atos, del feedback de los clientes donde se ha instalado la herramienta y de casos de estudio en el contexto de proyectos de I+D+i.



El desarrollo de la plataforma está basado en Drupal, Php y MySql. Con los años ha ido evolucionando para adaptarse a las nuevas tecnologías que iban apareciendo y también desde el punto de vista funcional para aprovechar los nuevos paradigmas de web 2.0 y redes sociales.

Beneficios

El uso de software de fuentes abiertas ha supuesto un ahorro significativo en cuestión de licenciamiento. Además, **debido al carácter abierto de la herramienta, ha tenido una difusión amplia dentro de la industria y el entorno empresarial, con casos claros de éxito como Endesa, Iberdrola o el ICEX que están utilizando la plataforma para la gestión de la innovación dentro de su organización.**

Dificultades

La dificultad principal que se han encontrado a la hora de desarrollar éste y otros proyectos de software de fuentes abiertas consiste en **definir un modelo de negocio y de rentabilidad teniendo en cuenta la decisión tecnológica de usar software de fuentes abiertas.** El modelo a seguir con la versión 2.0 de la plataforma todavía está en fase de desarrollo, pero la empresa ya está convencida de que es posible

crear un modelo de negocio alrededor de este tipo de software y obtener beneficios mediante el ahorro de costes, un mejor posicionamiento en el mercado, o la oferta de servicios.

Carácter innovador

El proyecto era novedoso tanto dentro como fuera de la organización, puesto que existían muy pocas plataformas abiertas de este tipo. De esta forma, se buscaba mejor posicionamiento en el mercado ofreciendo mejores precios y generar negocio dando servicios en lugar de productos.

Esta iniciativa suponía el paso de la innovación tradicional a la innovación abierta y colaborativa entre departamentos y entre organizaciones, incorporando mecanismos con los que se les daba mayor protagonismo a las evaluaciones de los usuarios, haciendo ranking de sus comentarios, etc.

Lecciones aprendidas

Dentro de Atos, la experiencia en proyectos de software de fuentes abiertas les ha enseñado que **la elección de la tecnología condiciona el modelo de negocio que te permite seguir. Para las empresas que deciden desarrollar software libre la orientación a beneficios es fundamental y por ello primero deben entender cómo funciona el modelo de desarrollo y cómo se puede crear un mercado alrededor de éste.**

5.3.3 Servicio de Identidad (SIR) de RedIRIS



Introducción

RedIRIS⁷¹ es una infraestructura científica y tecnológica para interconectar los recursos informáticos de las Universidades y centros de investigación españoles. Se fundó en el año 1988 como un proyecto del Plan Nacional de I+D del Ministerio de Educación y Ciencia para proveer de servicios de telecomunicaciones avanzados a Universidades y centros públicos de investigación en el ámbito nacional. Actualmente está gestionada por Red.es y financiada por el Plan Nacional de I+D+i.

Entre sus objetivos fundamentales está el de acumular y difundir conocimientos, por lo que tienden siempre a utilizar software de fuentes abiertas en sus proyectos. También se fomenta el uso de software libre en el marco de las actividades de difusión de buenas prácticas en la comunidad, tanto en lo relativo a servicios de Internet, como a seguridad o mecanismos de conectividad. Además, existe un grupo de trabajo, IRIS-Libre, específicamente encargado de

⁷¹ Sitio web: <http://www.rediris.es/>

coordinar las actividades orientadas al estudio y desarrollo del software libre en la comunidad RedIRIS. Algunos de los proyectos que llevan a cabo son la Forja de Conocimiento Libre, para fomentar el desarrollo de software libre dentro de RedIRIS, o el proyecto Ptyoc⁷², para colaborar en la realización de trabajos académicos con organizaciones afiliadas.

El caso que nos ocupa **es el Servicio de Identidad (SIR)⁷³ para intercambiar de manera segura y fiable datos sobre la identidad digital de los usuarios, respetando su privacidad, y acceder a servicios en Internet.** Actualmente el proyecto está siendo promocionado para tratar de ampliar el número de participantes, aunque ya cuentan con más de 100 proveedores que pueden ser utilizados y participan alrededor de 30 instituciones entre las que se encuentran un gran número de Universidades españolas.

Eligieron software libre por una cuestión de reciprocidad ya que el desarrollo estaba basado en éste y parecía la manera más razonable de corresponder a la comunidad.

El proyecto comenzó en el año 2000 a petición de algunas instituciones afiliadas a RedIRIS que tenían ciertas necesidades a la hora de acceder a recursos de Internet con privacidad y seguridad. Eligieron software libre por una cuestión de reciprocidad ya que el desarrollo estaba basado en éste y parecía la manera más razonable de corresponder a la comunidad.

⁷² Más información del proyecto en: <http://www.rediris.es/ptyoc/res/fm03.html>

⁷³ Más información del proyecto en: <http://www.rediris.es/sir/>

Área responsable

El proyecto ha sido desarrollado enteramente por parte del personal empleado en RedIRIS. Entre el personal de RedIris no ha sido necesario llevar a cabo ningún tipo de plan de capacitación o formación reglada, pero sí han impartido algún curso entre los usuarios finales.

Solución planteada

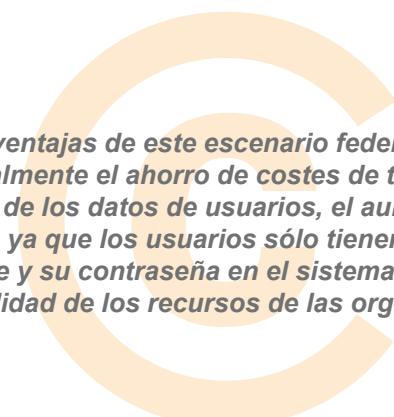
Se basa en tecnologías de federación de identidades, de forma que los usuarios se identifican en un sitio de confianza, normalmente los servidores locales de la institución donde trabajan, y a través de SIR esa institución hace llegar los datos a proveedores de servicios que controlan el acceso a determinados recursos.

RedIRIS proporciona una conexión segura y conforme a estándares entre las instituciones y los proveedores de servicio.

A la hora de desarrollar un proyecto dentro de RedIRIS, siempre se sigue un proceso evolutivo con varias fases de retroalimentación. Inicialmente se instala un prototipo que se pone a disposición interna para probarlo entre un número restringido de usuarios y así se van sacando versiones sucesivas a partir de un prototipo sencillo.

Beneficios

Las ventajas de este escenario federado son principalmente el ahorro de costes de tiempo en la gestión de los datos de usuarios, el aumento de la seguridad, ya que los usuarios sólo tienen que recordar su nombre y su contraseña en el sistema, y una mayor accesibilidad de los recursos de las organizaciones que participan en la federación puesto que el usuario no tiene que solicitar el acceso por separado a cada uno de los



Las ventajas de este escenario federado son principalmente el ahorro de costes de tiempo en la gestión de los datos de usuarios, el aumento de la seguridad, ya que los usuarios sólo tienen que recordar su nombre y su contraseña en el sistema, y una mayor accesibilidad de los recursos de las organizaciones.

recursos. Por otro lado, el uso de software libre les ha permitido contar con una comunidad de desarrolladores más amplia.

Los principales beneficiarios de este proyecto son la comunidad académica en conjunto, investigadores y personal de los centros I+D y los usuarios de algunas instituciones que también están conectadas a RedIRIS.

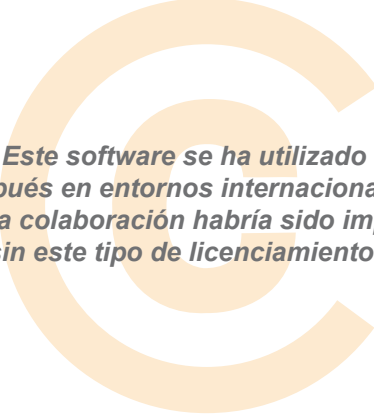
Dificultades

Tratándose de una iniciativa pionera, hubo dificultades relacionadas con la falta de experiencia previa. Comenzó con una tasa de penetración baja y encontraban dificultades a la hora de explicar a los usuarios potenciales en qué consistía el sistema. Sin embargo, en los últimos años el proceso de implantación de la herramienta se ha acelerado. El siguiente objetivo es aprovechar tanto la tecnología como el conocimiento acumulado con esta experiencia para llevar a cabo nuevos proyectos en RedIRIS basados en éste.

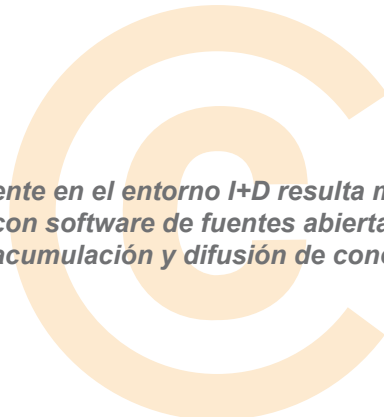
Carácter innovador

En lo que a gestión de la privacidad se refiere no existían programas equivalentes, tampoco en el entorno privativo. En esa medida se trata de un proyecto innovador que aporta ventajas frente a escenarios anteriores en que los usuarios debían realizar distintos procesos de autenticación en cada aplicación a la que accedían.

Por otro lado, parte de este software se ha utilizado después en entornos internacionales, donde la colaboración habría sido imposible sin este tipo de licenciamiento.



Este software se ha utilizado después en entornos internacionales, donde la colaboración habría sido imposible sin este tipo de licenciamiento.



Especialmente en el entorno I+D resulta muy natural trabajar con software de fuentes abiertas ya que facilita la acumulación y difusión de conocimiento.

Lecciones aprendidas

La manera de tener una excelencia mayor es contar con personas que sepan, y para ello lo mejor es que puedan acceder y utilizar todo el conocimiento disponible. Especialmente en el entorno I+D resulta muy natural trabajar con software de fuentes abiertas ya que facilita la acumulación y difusión de conocimiento. Hay factores limitadores relacionados con el sistema de propiedad vigente, que favorecen entornos más propensos a las patentes, aunque poco a poco van penetrando los modelos basados en el software libre y hay una tendencia de crecimiento de cara a los próximos años. En el caso de RedIRIS la apuesta por el software libre es clara, especialmente cuando se trata de proyectos innovadores, en los que el potencial de conocimiento de una comunidad de desarrolladores abierta es grande.

5.3.4 Proyecto Ezweb de CTIC



Introducción

La Fundación CTIC (Centro Tecnológico de la Información y de la Comunicación) es una institución privada, sin ánimo de lucro con el objetivo de promover y estimular el desarrollo tecnológico.

En materia de software de fuentes abiertas el centro mantiene una postura aperturista. Ha participado en diversos proyectos de software de fuentes abiertas, y en aquellos que no están directamente ligados al mismo, intentan que todas las herramientas que se utilizan sean liberadas para que puedan ser reutilizadas después en otras actividades de la Fundación.

Uno de los proyectos de la fundación que mayor impacto ha tenido ha sido **Ezweb⁷⁴**, puesto en marcha en el año 2007, con el fin de **desarrollar las capas de acceso web (front-end layer) a los servicios**

⁷⁴ Web del proyecto: <http://ezweb.morfeo-project.org/>

sobre Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA- Service Oriented Architecture) de nueva generación.

El objetivo del proyecto es desarrollar una plataforma para obtener interfaces personalizables. Nace con orientación de mercado de manos de Telefónica I+D. Inicialmente el objetivo era dar solución a un requerimiento interno pero enseguida se decidió convertirlo en un proyecto de desarrollo cooperativo.

El objetivo del proyecto es desarrollar una plataforma para obtener interfaces personalizables. Nace con orientación de mercado de manos de Telefónica I+D. Inicialmente el objetivo era dar solución a un requerimiento interno pero enseguida se decidió convertirlo en un proyecto de desarrollo cooperativo.

Área responsable

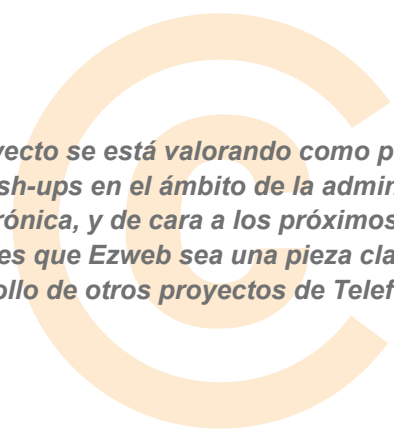
En el proyecto participa un consorcio de instituciones públicas y privadas entre las que se encuentran INTERCOM, CodeSyntax, ITI, Yaco, Gesimde, Alimerka, Treelogic, UPM, IMDEA, CENATIC, Integrasys y la propia CTIC, cuya motivación era dar soporte tecnológico a un caso de uso industrial y en la línea de I+D, como soporte a la descripción semántica de recursos.

Solución planteada

El objetivo es que los usuarios finales cuenten con la máxima autonomía y capacidad de personalización en lo que respecta a la configuración del entorno en el que operan. Para ello, permite seleccionar entre una serie de elementos (gadgets) de un catálogo ligado a la plataforma Ezweb. El catálogo también incluye gadgets asociados a servicios de terceros, como un visualizador de vídeos de YouTube o fotos de Flickr. El mecanismo consiste en la utilización de flujos de datos genéricos, que son ligados de forma dinámica a aspectos o funcionalidades implementadas dentro de la plataforma para dar soporte al desarrollo de los gadgets.

Beneficios

La ventaja principal que aporta la plataforma Ezweb es que los usuarios no expertos pueden configurar de manera sencilla diferentes combinaciones de estos elementos gracias a las posibilidades de mashup que ofrece, por lo que no están sujetos a una interfaz web predeterminada.



el proyecto se está valorando como plataforma de mash-ups en el ámbito de la administración electrónica, y de cara a los próximos años la idea es que Ezweb sea una pieza clave en el desarrollo de otros proyectos de Telefónica I+D.

En cuanto al uso de software de fuentes abiertas, ha supuesto un ahorro de costes significativo y la posibilidad de maximizar sus beneficios, explorando nuevas vías de explotación del proyecto y de crear nuevas oportunidades tanto de negocio como tecnológicas.

De hecho, el proyecto se está valorando como plataforma de mash-ups en el ámbito de la administración electrónica, y de cara a los próximos años la idea es que Ezweb sea una pieza clave en el desarrollo de otros proyectos de Telefónica I+D.

Dificultades

Al tratarse de una tecnología nueva, inicialmente siempre hay una barrera tecnológica, pero el proceso de aprendizaje y adaptación dentro de CTIC se afrontó sin grandes dificultades. En el caso de los usuarios 'legos' y para empresas, organizaciones y la administración, el proceso de migrar a una nueva tecnología por lo general resulta más difícil.

Por otro lado, al estar basado en Django el ciclo de desarrollo del proyecto dependía de los cambios en aquel, aunque en términos generales esta relación ha aportado más ventajas que obstáculos, de cara a la optimización de los recursos.

Carácter innovador

Ezweb es la primera solución libre para proveer al usuario de una forma de acceder a servicios, sin ligarle a una interfaz web preconcebida. Ha sido declarado proyecto estratégico de la Plataforma Tecnológica Europea NESSI, entidad que reúne a los principales actores en el sector de las TIC en Europa. También ha sido designado como proyecto estratégico dentro del Plan Avanza I+D en el 2008.

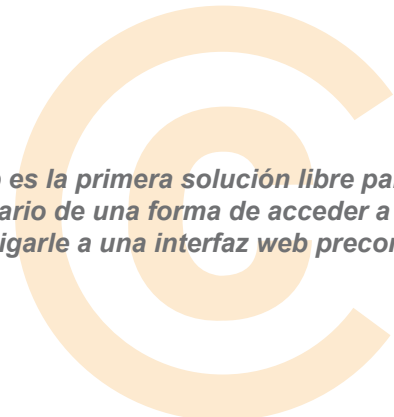
Dentro de CTIC también se considera un proyecto innovador ya que les permite investigar sobre nuevos conceptos de interacción del usuario y de servicios.

Lecciones aprendidas

Generalmente los usuarios técnicamente no cualificados en empresas y administraciones son reticentes a la hora de migrar a tecnologías de software de fuentes abiertas. En estos casos, ofrecer soporte ayuda a que el proceso de transición resulte menos traumático.

Otro problema frecuente para la implantación de software libre en centros I+D españoles es el desconocimiento que en muchos casos sigue habiendo de qué es y cuáles son los beneficios que aporta. Por eso, el proceso de información y convencimiento en estos entornos debe ser uno de los objetivos principales.

En CTIC han aprendido la flexibilidad que aporta el uso del software libre en sus proyectos, que les permite explorar nuevas vías de explotación en otros campos.



Ezweb es la primera solución libre para proveer al usuario de una forma de acceder a servicios, sin darle a una interfaz web preconcebida.

5.3.5 Forja del Conocimiento Libre de CICA



The screenshot shows the website of the Centro Informático Científico de Andalucía (CICA). The header includes the logo and name of the center, along with navigation links like 'Portada', 'Mapa Web', 'Contactar', 'Como llegar', 'Anuario', 'WEBMAIL, POP3', and 'WEBMAIL, IMAP'. There is a search bar with the text 'palabras clave' and a 'Buscar' button. The main content area is divided into several sections: 'Información General' with links to institutional information, web services, user manuals, and congresses; 'Destacados' featuring news about communication incidents and a traffic on-line service; and 'Últimas Noticias' with recent updates from January 2010, including a presentation of the CONFIA project and a tutorial for EGEE gLite.

Introducción

El Centro Informático Científico de Andalucía (CICA)⁷⁵ es un centro de cálculo en el ámbito científico y de la comunicación que depende de la Dirección General de Investigación, Tecnología y Empresa de la Junta de Andalucía. El CICA está orientado al personal investigador que trabaja en los centros públicos de investigación de Andalucía y se encarga fundamentalmente de la gestión de la red académica andaluza.

Desde el centro se fomenta el uso de software de fuentes abiertas, en base a la idea de que es posible llegar a los mismos niveles de fiabilidad y seguridad con soluciones basadas en software de fuentes abiertas.

El proyecto de la Forja del Conocimiento Libre⁷⁶ consiste en el despliegue de una herramienta de desarrollo colaborativo de software que sirva para la cooperación entre desarrolladores, como plataforma de difusión y para dar soporte al usuario. Es un proyecto de ámbito nacional, avalado por RedIRIS y hospedado

75 Web del Centro: <http://www.cica.es/>

76 Web de la forja: <https://forja.rediris.es/index.php>

en CICA. Actualmente está en activo aunque continúan mejorando la funcionalidad y el aspecto, en función de las opiniones y sugerencias de los propios usuarios.

Área responsable

RedIRIS, la red académica y de investigación nacional, patrocinada por el Plan Nacional de I+D+i y gestionada por la Entidad Pública Empresarial Red.es, delegó en el grupo de trabajo IRIS-Libre el desarrollo y la implantación de la forja. CICA le da alojamiento desde su puesta en marcha en 2006 y mantiene un compromiso alto con el proyecto, en cuanto a dedicación de personal y recursos técnicos.

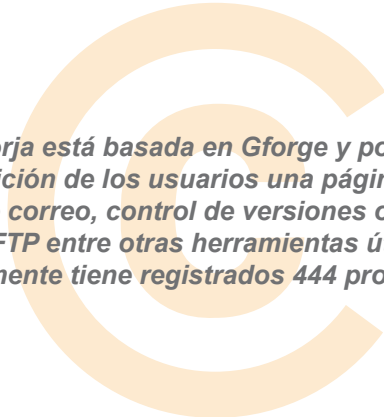
Motivación

El objetivo ha sido crear un repositorio de código a nivel nacional, puesto que no existía ninguno, y que además estuviera orientado al ámbito académico-científico, con el fin de fomentar el desarrollo de software de fuentes abiertas en el entorno universitario y de investigación español.

Solución planteada

La forja está basada en Gforge y pone a disposición de los usuarios una página web, listas de correo, control de versiones o acceso por FTP entre otras herramientas útiles. Actualmente tiene registrados 444 proyectos y está dirigida a miembros de la comunidad RedIRIS (PAS, PDI, alumnos o investigadores), personal avalado por otros miembros de la comunidad RedIRIS y alumnos universitarios cuyo proyecto de fin de carrera vaya a ser un proyecto de software de fuentes abiertas.

El proyecto comenzó en el año 2006 con la instalación del software necesario en una máquina alojada en CICA y al año siguiente, conforme



La forja está basada en Gforge y pone a disposición de los usuarios una página web, listas de correo, control de versiones o acceso por FTP entre otras herramientas útiles. Actualmente tiene registrados 444 proyectos.

el número de usuarios fue creciendo, hubo que migrar a una máquina mayor que ofrecía mejores prestaciones. Además, en los últimos años ha servido a la comunidad universitaria, colaborando activamente con el Concurso Universitario de Software Libre.

Beneficios

Con este proyecto el conjunto de la comunidad académica española puede disponer de una infraestructura para dar soporte a iniciativas relacionadas con el conocimiento libre. También les permite comunicarse entre sí y trabajar remotamente de forma colaborativa en el desarrollo de proyectos.

La decisión de hacerlo en software libre se basó en un estudio de viabilidad que probó que era la mejor opción y supuso un ahorro de costes considerable. Además el hecho de tener acceso al código fuente proporciona mayores posibilidades de adaptación a las necesidades de cada momento, lo que ha permitido un proceso de mejora y evolución más rápido.

Dificultades

Por estar altamente modularizado en la primera versión del proyecto hubo algunas dificultades tecnológicas, que se solucionaron en las siguientes fases de desarrollo porque el grado de implicación de las personas encargadas del proyecto era muy alto y favoreció una evolución rápida del proyecto.

Carácter innovador

Se trata de la primera forja en el entorno nacional para la generación de conocimiento libre y la creación de una red académica de intercambio y comunicación, con el fin de aprovechar mejor los recursos. Integra un gran número de servicios, tales como administración de proyectos, foros, gestión de documentos, encuestas o asignación de tareas, entre otros.

Lecciones aprendidas

Esta experiencia demuestra que el modelo de desarrollo basado en fuentes abiertas es actualmente una alternativa viable, más adecuada al entorno académico y científico, puesto que cualquier equipo de desarrollo o investigación puede tener fácilmente a su disposición los medios y recursos necesarios para desarrollar herramientas útiles e interesantes en este ámbito, de las que toda la comunidad académica puede beneficiarse, contribuyendo así a la generación de conocimiento libre.

Con este proyecto el conjunto de la comunidad académica española puede disponer de una infraestructura para dar soporte a iniciativas relacionadas con el conocimiento libre. También les permite comunicarse entre sí y trabajar remotamente de forma colaborativa en el desarrollo de proyectos.



Proyectos/Software ▾

[Página principal](#)

[Mi página](#)

[Sobre la Forja](#)

[Árbol de proyectos](#)

[Recortes de código](#)

[Petición de ayuda](#)

El **tablón de petición de ayuda** para proyectos de la forja de RedIRIS no tiene objetivos comerciales y proporciona a voluntarios oportunidades de colaboración en proyectos de todo el sitio. El uso comercial está prohibido.



Los listados de proyectos se mantienen durante dos semanas o hasta que es eliminado por el peticionario, lo que suceda antes. Los administradores de proyectos siempre pueden volver a publicar las peticiones caducadas.

Navegue por el menú de categorías para encontrar proyectos

5.3.6 Plataforma de Administración Electrónica de BULL



Introducción

Bull⁷⁷ es una corporación dedicada a los sistemas de información que opera a nivel internacional, una de cuyas facetas principales es el ámbito de I+D, y dentro de éste el uso y desarrollo de software de fuentes abiertas forma parte de sus líneas estratégicas principales. Por un lado, pone a disposición de sus clientes, tanto en la administración pública como en el sector privado, soluciones basadas en software libre y por otro, participa activamente con otros centros de I+D, invirtiendo en el desarrollo de productos open source.

77 Web de la compañía: <http://www.bull.es/index.html>

En el año 2002 Bull participó en la fundación de OW2, uno de los consorcios más importantes a nivel mundial en desarrollo, difusión y despliegue de productos basados en software de fuentes abiertas para el entorno empresarial. Además de los proyectos de desarrollo de productos, lleva a cabo otras iniciativas de estrategia, posicionamiento o evangelización. En el año 2006 estableció una alianza con Red Hat por la cual los sectores de I+D de ambas empresas colaboran con el objetivo de sacar provecho de forma conjunta. También forma parte de varios consorcios internacionales como Apache, Eclipse o Qualipso, entre otros.

El caso que nos ocupa ahora destaca a nivel de cifras y volumen dentro de Bull. Se trata del proyecto de implantación de una nueva plataforma de administración electrónica en el gobierno de Ginebra, que comenzó en el año 2008.

En el año 2002 Bull participó en la fundación de OW2, uno de los consorcios más importantes a nivel mundial en desarrollo, difusión y despliegue de productos basados en software de fuentes abiertas para el entorno empresarial.

A principios del 2008 el gobierno de Ginebra asumió que tecnológicamente tenía el problema de que todas las opciones disponibles que daban soporte a la administración electrónica se les quedaban pequeñas, dado que no tenían la capacidad de producción,

de escalado, ni la flexibilidad que necesitaban a la hora de implementar todos los procedimientos y los trámites requeridos.

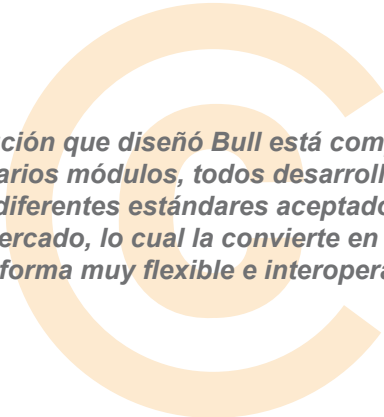
Entonces decidieron abrirse al mercado en busca de una nueva plataforma de administración electrónica que fuese mucho más potente y versátil. Bull les ofreció una solución basada enteramente en software de fuentes abiertas, en la que uno de los puntos fundamentales fue la adopción total de estándares aceptados en el mercado, y fue elegida porque les aportaba un grado de flexibilidad e interoperabilidad mayor que otros proveedores.

Área responsable

El proyecto fue liderado por Bull pero la tecnología y la arquitectura que implementaron incorporaba diferentes componentes en fuentes abiertas de otras compañías que participaron en el proyecto y que también contribuyeron con personal de sus equipos de I+D.

Solución planteada

La solución que diseñó Bull está compuesta por varios módulos, todos desarrollados bajo diferentes estándares aceptados en el mercado, lo cual la convierte en una plataforma muy flexible e interoperable. Actualmente el proyecto ha pasado la primera fase de implementación, que tenía un año de duración, pero continúa evolucionando. Se trata de un proyecto a largo plazo, puesto que en el ámbito de la administración electrónica los procesos nunca son estáticos sino que continuamente surgen procedimientos enteramente nuevos para dar respuesta a las necesidades que van apareciendo.



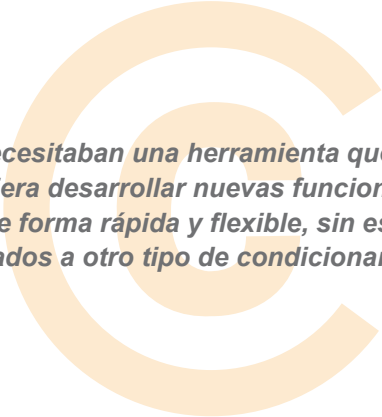
La solución que diseñó Bull está compuesta por varios módulos, todos desarrollados bajo diferentes estándares aceptados en el mercado, lo cual la convierte en una plataforma muy flexible e interoperable.

Beneficios

Los principales beneficiarios de este proyecto son los propios ciudadanos del estado de Ginebra, entre los que el nivel de uso de la plataforma es muy alto. **A día de hoy casi la mitad de los trámites que hacen con el gobierno son por vía electrónica.** Por otro lado el hecho de que una administración esté correctamente informatizada y automatizada la hace mucho más eficiente que una que se rija por métodos y procedimientos manuales.

También se han beneficiado todos los actores que han contribuido al desarrollo de la plataforma. **La experiencia que han adquirido con el proyecto ha redundado positivamente tanto en Bull como en los equipos de I+D de desarrollo de productos ya que han obtenido una visión mucho más cercana de la problemática a la que se dirigen sus productos, y les ha permitido tener más información y de más valor de cara a planificar sus estrategias de crecimiento y beneficios a corto y medio plazo.**

El ahorro de costes derivado del uso de software de fuentes abiertas también se tuvo en cuenta en este proyecto, como en todos los que lleva a cabo Bull. No obstante, el criterio más importante que expusieron desde el principio era la flexibilidad. Necesitaban una herramienta que les permitiera desarrollar nuevas funcionalidades de forma rápida y flexible, sin estar atados a otro tipo de condicionantes como por ejemplo las cuestiones de licenciamiento.



Necesitaban una herramienta que les permitiera desarrollar nuevas funcionalidades de forma rápida y flexible, sin estar atados a otro tipo de condicionantes.

Dificultades

En el ámbito de la administración electrónica uno de los principales problemas es la correcta definición de los procedimientos que se van a implantar. En algunos casos están claramente detallados de antemano, pero en muchos otros se requiere una exhaustiva fase previa de análisis e investigación para hacer un correcto modelado y definición los procedimientos a implementar, que es clave de cara al éxito del proyecto.

En este caso, dado el tamaño del proyecto, también tuvieron dificultades para dar respuesta a unos volúmenes de uso que a día de hoy alcanzan alrededor de los doscientos mil procedimientos diarios.

Carácter innovador

Esta experiencia permitió trasladar un proyecto horizontal y genérico por estar basado en software de fuentes abiertas, a una casuística muy específica como es el de la administración electrónica. La iniciativa enriqueció mucho todos los proyectos que intervinieron y de cara al cliente final, permitió hacer una solución más generalista de lo que en un principio se había pensado y sobre todo con una gran flexibilidad y capacidad de evolución. **A día de hoy está entre las implementaciones de administración electrónica más grandes de Europa y totalmente basada en software de fuentes abiertas.**

Lecciones aprendidas

Esta experiencia ha puesto de manifiesto que es posible acometer grandes proyectos, económicamente hablando, basados en software de fuentes abiertas, y que el hecho de que la solución a crear sea crítica no es una barrera para poder usar software de fuentes abiertas sino que muchas veces es un factor a favor.

Desde Bull son conscientes de que este es un buen momento para el software de fuentes abiertas en España y que cada vez más clientes se lo plantean como una opción real y viable, que les ahorra costes importantes, y al mismo tiempo aporta valor. **No obstante, se echa en falta una mayor participación por parte de los centros I+D españoles, y concretamente una participación más coordinada de cara a compartir experiencias y conseguir una aproximación más coherente entre ellos.**

5.3.7 Cloud Computing de Telefónica I+D



Introducción

Telefónica I+D⁷⁸ es el primer centro privado de investigación y desarrollo creado en 1988 por el Grupo Telefónica. También ha sido la primera empresa española en participar en proyectos de investigación europeos en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación. Consta de varios grupos de investigación en diferentes áreas del sector que desarrollan su actividad en colaboración con Universidades y otros centros de I+D.

En materia de software libre no tienen una política global de dictamen o recomendación sino que cada grupo de trabajo decide si usar o no software de fuentes abiertas en función de las líneas estratégicas que se definen en cada caso. **Sin embargo, en términos generales son conscientes de que el software de fuentes abiertas ha alcanzado un nivel de madurez y estabilidad suficientemente alto y su utilización dentro del centro está muy extendida.** En lo que respecta

a la producción de software de fuentes abiertas, los pasos que se dan son más tímidos, y hay bastantes diferencias entre unos grupos y otros. En algunos casos no tienen tan claro que la liberación de un producto que se hace específicamente para Telefónica vaya a ser aprovechable fuera del entorno de la empresa o a tener un impacto que genere una comunidad a su alrededor lo suficientemente grande como para que pueda haber retorno de beneficios.

El principal motivo para desarrollar el proyecto en software de fuentes abiertas es promover que los desarrollos que definan se conviertan en un estándar de cara a evitar que cada proveedor defina los suyos propios y no sean interoperables los servicios suministrados por unos y por otros.

Actualmente una de las líneas de investigación en desarrollo se centra en el Cloud Computing, una tecnología que permite ofrecer servicios de computación a través de internet, que se está abriendo camino rápidamente en el entorno de la industria.

El principal motivo para desarrollar el proyecto en software de fuentes abiertas es promover que los desarrollos que definan se conviertan en un estándar de cara a evitar que cada proveedor defina los suyos propios y no sean interoperables los servicios suministrados por unos y por otros. Liberando la solución se favorece el que todos los suministradores proporcionen un servicio común que puedan ser integrados en este caso por el operador.

78 Web del Centro: <http://www.tid.es/>

Área responsable

En Telefónica I+D existía desde hace algunos años el interés por la tecnología Cloud Computing, por lo que decidieron reunir a un grupo para que aprendiera sobre el tema e hiciera una especie de seguimiento tanto en el panorama nacional como internacional. Así se identificaron una serie de socios que también estaban interesados en la materia y decidieron presentar conjuntamente una propuesta a la Unión Europea dentro del séptimo programa marco, que fue aprobada. **Actualmente el trabajo de investigación en esta línea se está llevando a cabo en el marco del proyecto europeo RESERVOIR⁷⁹, que une a trece compañías y Universidades de todo el mundo.** A nivel nacional más recientemente ha sido aprobado el proyecto Nuba⁸⁰ dentro del plan Avanza I+D que promueve el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España.

Solución planteada

El sistema de Cloud consiste en un pool de recursos accesibles virtualmente, que son ofrecidos por un proveedor. **El proyecto RESERVOIR está dirigido a crear una infraestructura de Cloud basada en software de fuentes abiertas para ampliar sus capacidades actuales.** Por su parte, el proyecto Nuba está más centrado en el despliegue de servicios empresariales. En ambos casos el objetivo de Telefónica es ayudar a definir de cara a los proveedores de Cloud Computing unos estándares que respondan a las necesidades de las operadoras. Ambos proyectos todavía están en fase de desarrollo y comprobación.

79 Más información del proyecto en: <http://www.reservoir-fp7.eu/>

80 Más información del proyecto en: <http://nuba.morfeo-project.org/?lng=es>

Beneficios

Una de las ventajas más importantes del sistema de Cloud Computing es la ubicuidad que proporciona, es decir, el hecho de que nuestros datos y aplicaciones estén disponibles desde cualquier lugar sin depender de nuestros equipos o sistemas operativos. Además el usuario no experto se beneficia del acceso a los servicios disponibles en Internet sin tener que gestionar él mismo los recursos. En lo que respecta al uso de software de fuentes abiertas lo hace más expandible al conjunto de los proveedores, facilitando la consolidación de estándares. De cara a las empresas, este sistema les permite explotar el acuerdo de nivel de servicio (Service Level Agreement) entre el proveedor y su cliente.

Dificultades

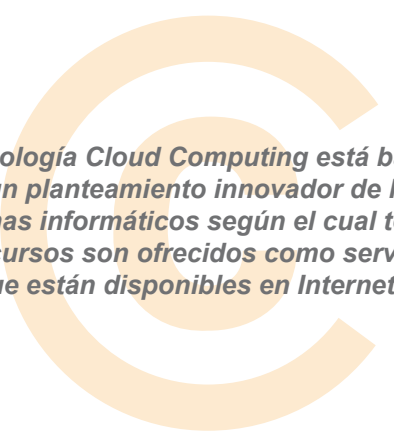
El mayor inconveniente que tiene esta tecnología es que deja el control de los datos de los usuarios y la responsabilidad de su almacenamiento en manos del proveedor. Otro argumento esgrimido en contra del sistema de Cloud Computing es que sólo permitía usar las aplicaciones y los servicios que el proveedor estuviera dispuesto a ofrecer, pero está limitación es minimizada por el desarrollo de la tecnología en software de fuentes abiertas.

Carácter innovador

La tecnología Cloud Computing está basada en un planteamiento innovador de los sistemas informáticos según el cual todos los recursos son ofrecidos como servicios que están disponibles en Internet. Esto supone que los datos no están alojados en los equipos ni dependen del sistema operativo, sino que se almacenan en servidores de Internet a los que acceden los usuarios y son ofrecidos por los proveedores de servicios.

Lecciones aprendidas

Según la experiencia de Telefónica I+D el uso de software de fuentes abiertas actualmente está bastante extendido y la tendencia es claramente de crecimiento. No sucede igual respecto a la producción de software de fuentes abiertas y la principal causa de esto es que muchas empresas siguen sin ver un modelo de negocio asociado al software libre de manera que el esfuerzo que supone publicar algo en cuanto a revisión, documentación, etc se vea compensado con un retorno de beneficios. En cuanto a las oportunidades que plantea para centros de investigación y empresas actualmente, las ventajas en términos de ahorro de costes de licencias, o reutilización de material existentes, son claras.



La tecnología Cloud Computing está basada en un planteamiento innovador de los sistemas informáticos según el cual todos los recursos son ofrecidos como servicios que están disponibles en Internet.



5.3.8 Área FLOSS del Instituto Tecnológico de Informática (ITI)



Introducción

El Instituto Tecnológico de Informática⁸¹, ITI, es un Centro Tecnológico especializado en Investigación, Desarrollo e Innovación en tecnologías de la información. Constituido como asociación sin ánimo de lucro en 1994 por iniciativa de la Universidad Politécnica de Valencia, del Instituto de la Pequeña y Mediana Industria Valenciana (IMPIVA) y un grupo de empresas relevantes del sector informático, pertenece a la red de Institutos Tecnológicos de la Comunitat Valenciana (REDIT).

Desde su creación el ITI ha utilizado y defendido el uso del software de fuentes abiertas y las tecnologías abiertas en el entorno de la investigación, contribuyendo incluso al desarrollo de estándares. En los primeros años no se tenía una posición activa en el mundo del software

⁸¹ Web del Centro: <http://www.iti.upv.es/>

libre, era más una filosofía interna, fomentada por los investigadores del centro, aunque sí que se ha realizado formación en Linux y sistemas Unix desde prácticamente la creación del ITI. Más tarde, a partir del año 2002, empezaron a realizarse varios proyectos de introducción del software de fuentes abiertas en las empresas del sector informático, al mismo tiempo que se incrementaba la oferta formativa sobre el mismo.

Desde su creación el ITI ha utilizado y defendido el uso del software de fuentes abiertas y las tecnologías abiertas en el entorno de la investigación, contribuyendo incluso al desarrollo de estándares.

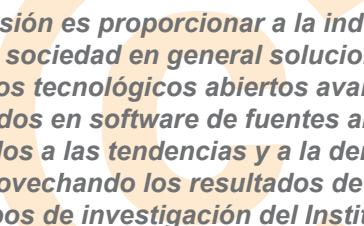
Área responsable

En el año 2005, se decide apostar activamente por la difusión del software de fuentes abiertas. Es entonces cuando se crea el área FLOSS⁸² del ITI, con el objetivo principal de fomentar el uso de este tipo de software a nivel profesional en la empresa y aprovechar las oportunidades que ofrece para mejorar la innovación (te permite probar nuevas herramientas, mejorar los procesos, etc, sin costes de licencias) y la competitividad de las empresas.

⁸² Más información en: <http://www.iti.upv.es/lineas-i-d-i/lineas-i-d-i/freelibre-open-source-software-floss/index.html>

Solución planteada

Se comenzó por proyectos de difusión principalmente⁸³ y fruto de ellos se entró en contacto con las principales entidades representativas del mundo del software de fuentes abiertas a nivel nacional. Las alianzas⁸⁴ formadas con estas entidades hicieron que las líneas de actividad del área se incrementaran, abarcando ya no sólo la difusión sino también el desarrollo.



Su misión es proporcionar a la industria y a la sociedad en general soluciones y servicios tecnológicos abiertos avanzados y basados en software de fuentes abiertas ajustados a las tendencias y a la demanda, aprovechando los resultados de los grupos de investigación del Instituto.

Actualmente el Área FLOSS se encuentra ubicada dentro del Departamento de Tecnologías y Servicios y engloba el conjunto de actividades realizadas en el ITI en torno al software libre y las tecnologías abiertas y que abarcan desde la difusión de su uso en las empresas a la prestación de servicios de asesoría y formación en tecnologías libres, pasando por el desarrollo de plataformas libres de generación de aplicaciones. Su misión es proporcionar a la industria y a la sociedad en general soluciones y servicios tecnológicos abiertos avanzados y basados en software de fuentes abiertas ajustados a las tendencias y a

83 Más información en: <http://www.iti.es/floss/eventos/index.html>

84 Más información en: <http://www.iti.es/floss/alianzas/index.html>

la demanda, aprovechando los resultados de los grupos de investigación del Instituto. Algunos de los proyectos en los que participa son:

- **Comunidad Morfeo:** es miembro del Board de la comunidad y participa en varios proyectos ubicados dentro de la misma, financiados en su mayoría por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio dentro de distintos planes de I+D+I, destacando proyectos singulares como Morfeo EzWeb, tractores como WASUP o de formación como Morfeo Formación y Certificación en Tecnologías Libres.
- **GvSIG:** participa en la comunidad gvSIG aportando metodologías de colaboración y coordinación de desarrollo de software de fuentes abiertas.
- **Vulcano:** es participante activo dentro del proyecto, siendo un actor importante en la definición del centro de competencias de software de fuentes abiertas.
- **Cabe destacar que el software de fuentes abiertas en el ITI no sólo está presente en el área FLOSS, sino que se utiliza y promueve desde cualquiera de sus grupos de Investigación y áreas Tecnológicas.**

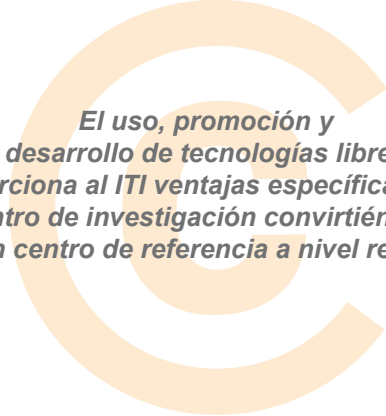
Beneficios

El software de fuentes abiertas, por sus características, es un elemento que permite mejorar la competitividad tanto de las empresas proveedoras de soluciones como de las empresas usuarias de las mismas, luego la apuesta por el mismo supone para el ITI el contribuir a cumplir su misión y objetivos.

Aparte de este beneficio genérico, el uso, promoción y desarrollo de tecnologías libres proporciona al ITI ventajas específicas como centro de investigación, tales como la posibilidad de ofrecer nuevos servicios

a las empresas y Administraciones, la contribución a la estandarización de soluciones, el acceso a nuevos proyectos de I+D o la posibilidad de alcanzar una posición estratégica, convirtiéndose en un centro de referencia a nivel regional.

Por otro lado, como usuario de software de fuentes abiertas, algunos de los beneficios que le reporta son el ahorro de costes en licencias, la libertad de utilización de aplicaciones, muy útil para la realización de actividades I+D o la independencia del proveedor puesto que el centro dispone de capacidades para dar soporte a las aplicaciones.



El uso, promoción y desarrollo de tecnologías libres proporciona al ITI ventajas específicas como centro de investigación convirtiéndose en un centro de referencia a nivel regional.

Dificultades

Las principales dificultades percibidas desde el ITI de cara al uso de software de fuentes abiertas es que, al ser un Centro Tecnológico que no proporciona servicios a clientes finales industriales, sino a empresas tecnológicas, y dado que el sector TIC es actualmente reducido, el modelo de negocio basado en la prestación de servicios es insuficiente a día de hoy para el ITI y también para las empresas que fundamentan su negocio en el software de fuentes abiertas. Asimismo es un factor limitador la inexistencia de políticas concretas regionales para el sector

de las tecnologías de la información y la comunicación en materia de software de fuentes abiertas.

Carácter innovador

Actualmente el ITI es el referente en la Comunidad Valenciana en lo que a tecnologías libres se refiere. **El software de fuentes abiertas es un elemento estratégico para el ITI por lo que representa tanto para realización de actividades de I+D del Instituto como para mejora de la competitividad de las empresas.**

Lecciones aprendidas

El software de fuentes abiertas está contribuyendo a que las empresas comiencen a colaborar entre ellas, siguiendo los principios de intercambio y transparencia, lo que está fomentando que se sientan dentro de un sector, lo cual es muy importante para la defensa del mismo frente a administraciones públicas, etc. Incluso se está generando cierto grado de asociacionismo de empresas que se unen para dar mejores servicios en torno al software de fuentes abiertas, dando lugar a la creación de un ecosistema de empresas locales basadas en este tipo de software. Dentro de este clima favorable, es importante la existencia de un centro, como el ITI, que opere de manera independiente, velando por la validez técnica de las soluciones.

5.3.9 Proyecto de desarrollo de EGEE del Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA)



Introducción

La misión del Centro de Supercomputación de Galicia⁸⁵ es prestar servicios de cálculo intensivo y comunicaciones a las comunidades investigadoras gallegas y del CSIC, así como a aquellas empresas o instituciones que lo soliciten y de este modo, contribuir mediante el perfeccionamiento tecnológico y la innovación a la mejora de la competitividad de las empresas.

CESGA tiene una política específica relacionada con el uso del software de fuentes abiertas. **Por norma general todas las aplicaciones que se instalen por parte de los trabajadores del CESGA para el desarrollo de sus funciones deberán ser aplicaciones libres.** En el caso de existir razones que hagan necesario utilizar alguna aplicación privada

⁸⁵ Web del Centro: <http://www.cesga.es/>

es necesaria la aprobación previa de la Dirección del centro. El sistema operativo empleado en los servidores del CESGA es Linux, la suite ofimática por omisión es OpenOffice.org y el 89% de las aplicaciones científicas en uso son libres. Además está establecido que todo el software desarrollado en el CESGA debe publicarse con alguna licencia de software libre.

El caso seleccionado para el estudio es EGEE⁸⁶, un proyecto europeo cuyo objetivo es crear un GRID de producción que permita integrar los recursos computacionales de diversas instituciones europeas e internacionales.

Área responsable

El proyecto está liderado por la Organización Europea para la Investigación Nuclear⁸⁷ (comúnmente conocida como CERN) y está financiado por la Unión Europea. En cada país participante en el proyecto se ha establecido una Join Research Unit (JRU)⁸⁸ que trata de actuar como una sola entidad a nivel estatal.

El portal de accounting ha sido desarrollado por un grupo de técnicos del CESGA, en colaboración con grupos de otras instituciones como como el RAL en Inglaterra.

Solución planteada

El proyecto surge de la necesidad de crear un grid de producción que permitiese a los investigadores realizar simulaciones y analizar los resultados de experimentos con el acelerador de partículas LHC (Large Hadron Collider). EGEE está basado en dos proyectos

⁸⁶ Web del proyecto: <http://www.eu-egee.org/>

⁸⁷ Web de la Organización: <http://public.web.cern.ch/public/>

⁸⁸ Más información en <http://collaborating.eu-egee.org/index.php?id=161>



EGEE, es un proyecto europeo cuyo objetivo es crear un GRID de producción que permita integrar los recursos computacionales de diversas instituciones europeas e internacionales.

anteriores, DataGrid, donde se pusieron las bases para la creación de un grid que hacía hincapié en la infraestructura de gestión de datos por medio de la creación de middleware específico para esta tarea y LCG, otro proyecto del CERN para crear un grid que permita analizar los resultados de los experimentos del acelerador de partículas LHC.

Se trata de un proyecto con tres fases: EGEE-I, EGEE-II y EGEE-III para posteriormente transferir los resultados para su explotación a la European Grid Initiative (EGI) que se ocupará de mantener el grid de producción desarrollado en el EGEE. El CESGA se ocupa del desarrollo del portal de accounting del proyecto, la integración del sistema de colas Grid Engine en gLite, la instalación y adaptación de herramientas de monitorización y la certificación de middleware.


Beneficios

Este proyecto ha proporcionado a CESGA mejor posicionamiento dentro del ámbito grid y mejor conocimiento de la tecnología. **El uso de software de fuentes abiertas da la posibilidad de distribuir el software realizado para que pueda ser utilizado y modificado por otros, así como la posibilidad de colaborar enviando mejoras al software existente.**

En el caso de CESGA el coste total del proyecto ha sido aproximadamente de 600.000€ durante las 3 fases del mismo (6 años), y **aunque la decisión de utilizar software de fuentes abiertas no se basó en un análisis previo de costes, con toda seguridad ha supuesto un ahorro de costes al evitar tener que adquirir licencias en lo que respecta a las herramientas de desarrollo (php, perl), el servidor web (apache) y las bases de datos (mysql).**

Dificultades

En términos generales, debido a la diversidad de proyectos que se desarrollan en el CESGA, en los que intervienen diferentes tipos de agentes, no siempre es posible liberar el software producido con una licencia libre. Por ejemplo, en ocasiones, cuando hay empresas participando en estos proyectos, pueden ser reacias a liberar los desarrollos.



Debido a la diversidad de proyectos que se desarrollan en el CESGA, en los que intervienen diferentes tipos de agentes, no siempre es posible liberar el software producido con una licencia libre.

Concretamente en este proyecto las principales dificultades encontradas han sido de tipo tecnológico ya que la tecnología aún está en fase de desarrollo. También han tenido problemas con respecto a la privacidad de datos, que se han solucionado dando la opción de que cada sitio escoja cómo actuar, dependiendo de su situación legal y sus intereses.

Carácter innovador

El carácter innovador de este proyecto consiste en crear uno de los portales de accounting grid más completos del mundo que permite al CESGA posicionarse mejor dentro del área grid. Además el portal de accounting sirve de referencia para otros proyectos grid como int.eu.grid, EELA, etc.

Lecciones aprendidas

Uno de los aspectos que se pueden mejorar en este proyecto, en relación al software de fuentes abiertas, es la creación de una buena documentación y la mejora de la distribución mediante repositorios de fácil acceso, para evitar cualquier dificultad a la hora de acceder al código por parte de los posibles colaboradores.

En base a la experiencia de CESGA, las políticas agresivas por parte de las compañías de software privativo con productos que compiten con el software de fuentes abiertas y la falta de conocimiento y personal calificado para mantener los desarrollos, son los principales factores limitadores que pueden retener el crecimiento del software de fuentes abiertas.





06



06 ■

Encuesta sobre las Tecnologías de Fuentes Abiertas en las Universidades Españolas, 2009

6.1 Grado de utilización y tipología de herramientas basadas en Software de Fuentes Abiertas en las Universidades españolas.

La gran cantidad de actividades realizadas por las Universidades, tiene asociadas el uso de una multitud de aplicaciones software de muy distinta naturaleza. En este bloque analizaremos qué herramientas TIC están utilizando las Universidades españolas en diferentes áreas, y en qué medida se está utilizando software de fuentes abiertas en las mismas.

6.1.1 Sistemas

Los sistemas han sido el campo natural del uso del software de fuentes abiertas en sus inicios, por lo que su uso está mucho más extendido que otro tipo de herramientas. La flexibilidad de los mismos, así como el acceso al código fuente, facilitan la integración en un sistema tan heterogéneo como pudiera ser una Universidad.

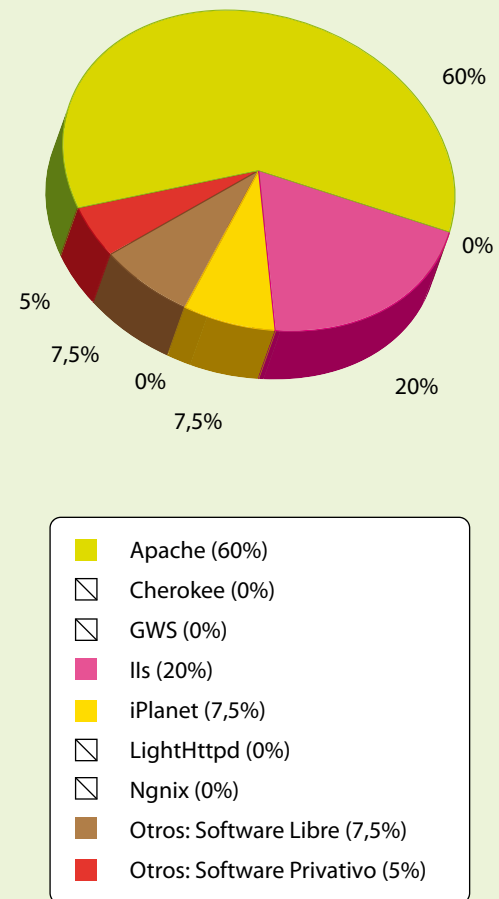
A continuación mostraremos los datos de uso de software de fuentes abiertas y su comparación con las herramientas propietarias en este ámbito.

6.1.1.1 Servidores web corporativos

Un servidor web es un programa que implementa el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol). Este protocolo pertenece a la capa de aplicación del modelo OSI y está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas web o páginas HTML (HyperText Markup Language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

Los resultados de la encuesta muestran que el 60% de las Universidades encuestadas (gráfica 1) utilizan software de fuentes abiertas (Apache) en servidores, mientras que sólo el 20% tiene implementado IIS en sus servidores.

TIPO DE SERVIDORES WEB CORPORATIVOS

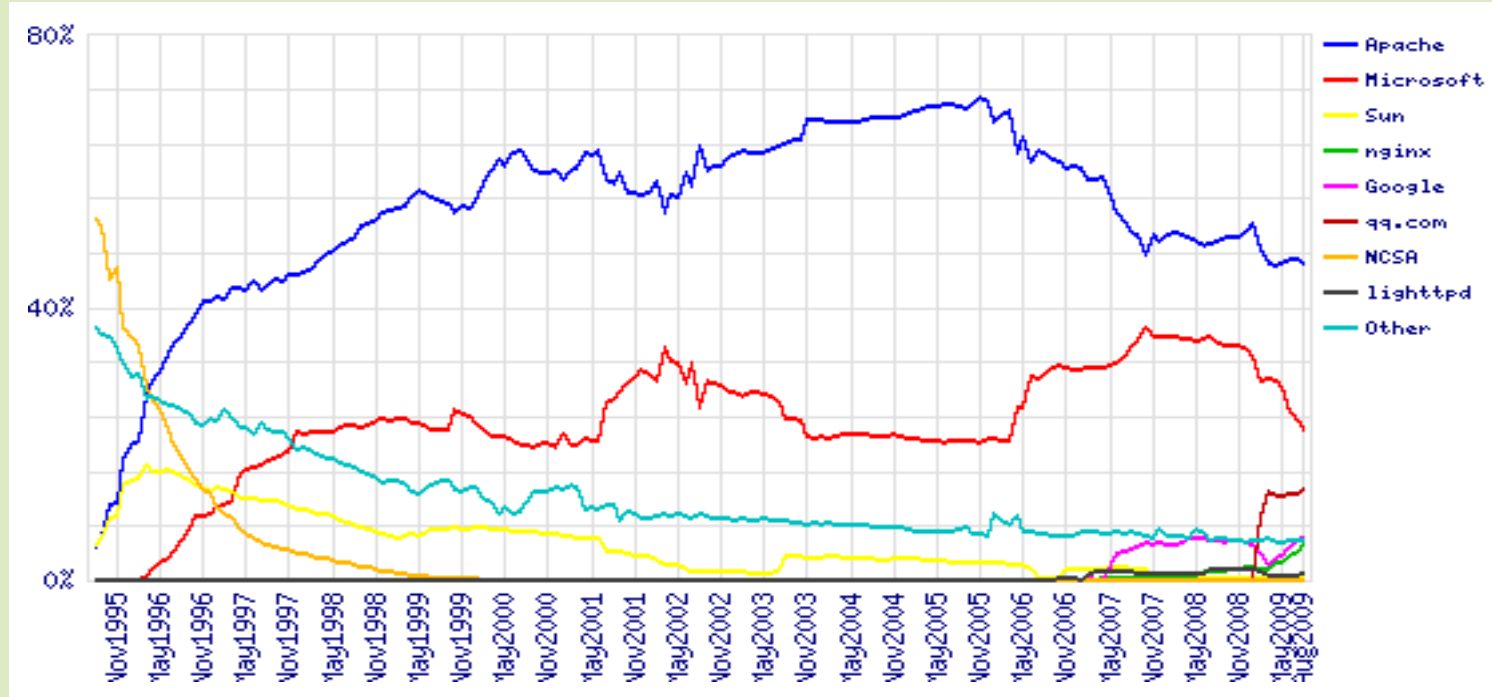


Gráfica 1: Uso de servidores web corporativos en las Universidades españolas por tipo.2009

Viendo los resultados de Netcraft¹ de Agosto de 2009 (gráfica 2), vemos una similitud con los datos recogidos en la encuesta, siendo el dominador principal en este segmento Apache frente a MS IIS.

Finalmente destacar que en las Universidades, al contrario de la tendencia general observada en otro tipo de organizaciones, no se están empezando a utilizar otros servidores web basados en software de fuentes abiertas mucho más ligeros, como pueden ser Lighttpd, Nginx o Cherokee.

Un 60% de las Universidades encuestadas usan software de fuentes abiertas (Apache) en servidores, mientras que sólo 2 de cada 10 tienen implementado IIS en sus servidores.

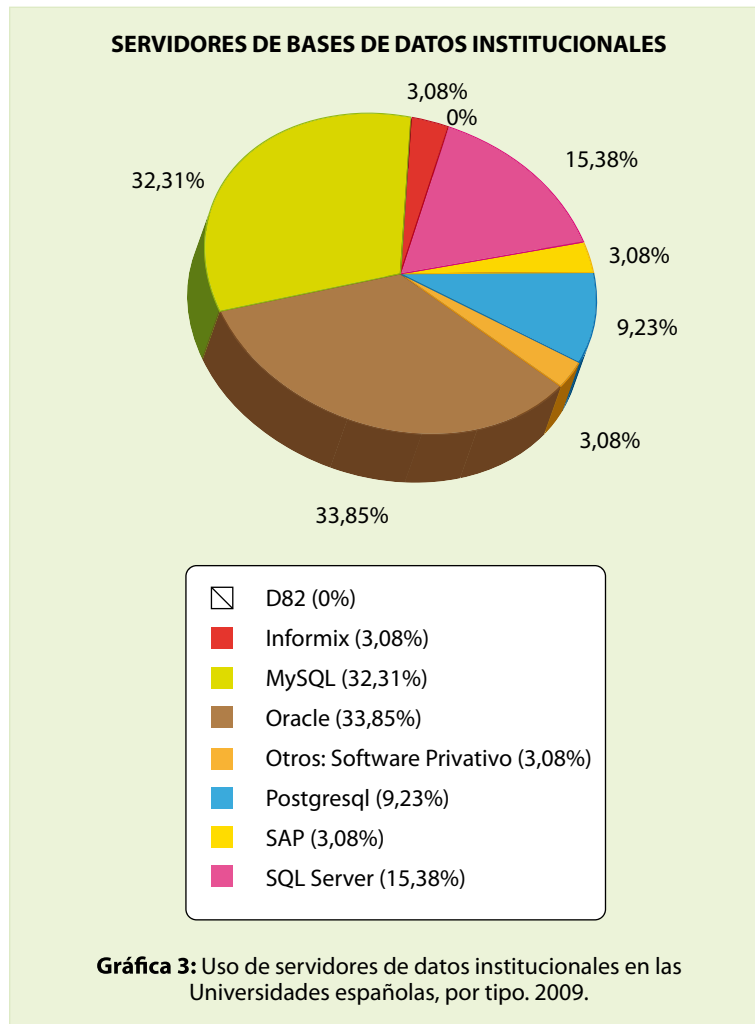


Gráfica 2: Evolución de los servidores web corporativos por tipo. 1995-2009. Netcraft

¹ Netcraft proporciona informes mensuales que contienen estadísticas y análisis técnicos del mundo de Internet y está muy enfocado a hosting y sistemas. Más información disponible en su sitio web: <http://news.netcraft.com/>

6.1.1.2 Servidores de Bases de Datos institucionales

Los sistemas de gestión de bases de datos o SGBD son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.



Los resultados arrojados por la encuesta (gráfica 3) muestran que un 41.54% de las Universidades usan bases de datos basadas en software de fuentes abiertas, mientras que el 58.47% de las mismas utilizan software privativo (Oracle, SQL Server, etc.)

Los datos reflejan una coexistencia de servidores MySQL junto con servidores Oracle. Estos datos, no significan que MySQL esté recortando mercado a Oracle, si no que, como apunta el grupo de expertos colaborador en este estudio, ambos sistemas se utilizan al mismo tiempo para cosas diferentes. MySQL está ganando peso a la hora de realizar aplicaciones, websites, etc... siendo Oracle utilizado para albergar las grandes bases de datos.

El 41.54% de las Universidades usan bases de datos basadas en software de fuentes abiertas.

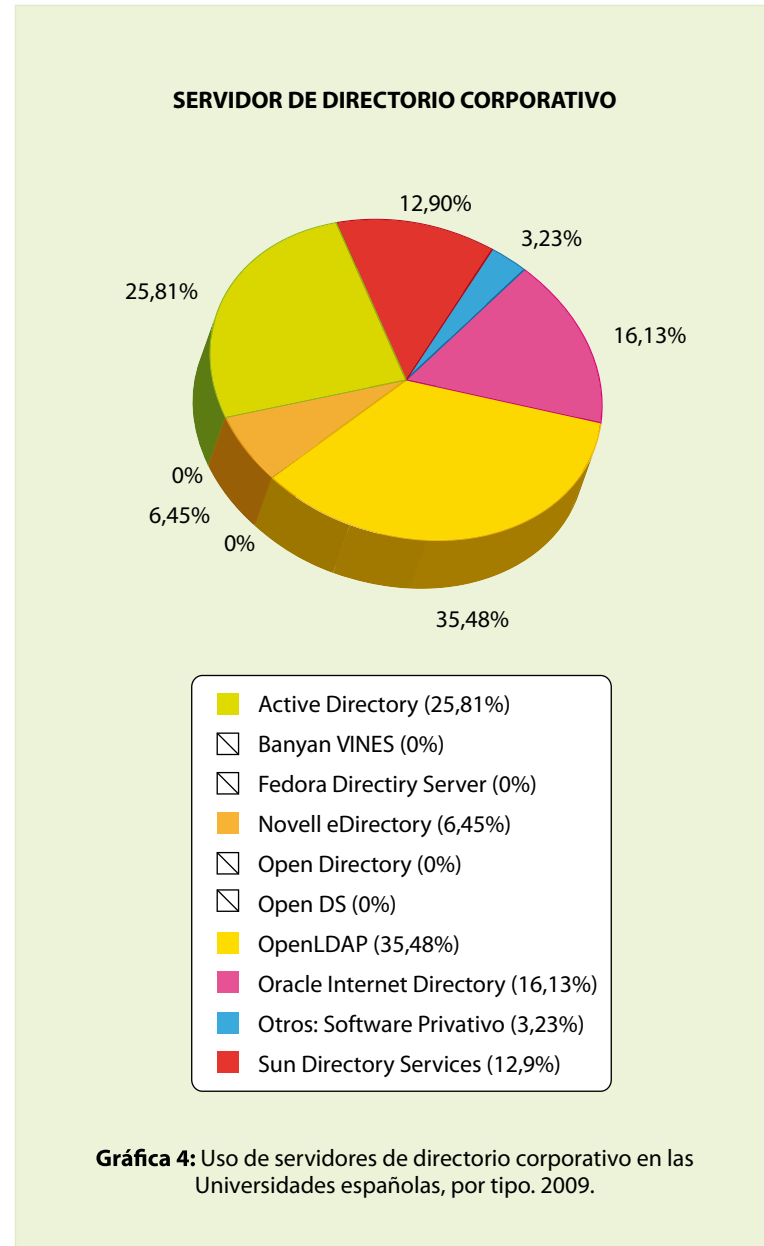
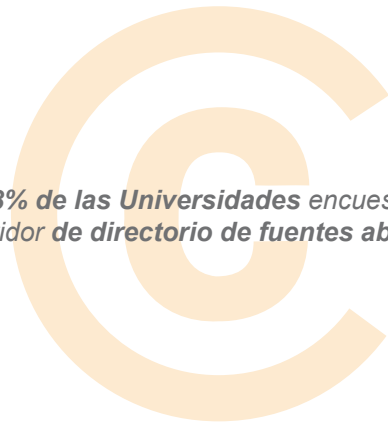
6.1.1.3 Servidor de directorio corporativo

Un servicio de directorio es una base de datos distribuida que puede contener información acerca de personas, aplicaciones informáticas, organismos o empresas, etc., que pueden ser identificadas por un nombre. El servicio de directorio ofrece un mecanismo para acceder y actualizar la información almacenada.

Un 35.48% de las Universidades encuestadas (gráfica 4) usan servidor de directorio (OpenLDAP) de fuentes abiertas, frente al 64.52% de las mismas que utilizan software privativo.

Las tecnologías propietarias aún tienen gran importancia en este sector, siendo la más importante Active Directory, pero los datos nos revelan que OpenLDAP se está utilizando perfectamente como una solución válida, debido al gran porcentaje de uso del mismo. Gran cantidad de Universidades confían en este producto, por su versatilidad y fácil integración con gran cantidad de sistemas.

Un 35.48% de las Universidades encuestadas usan servidor de directorio de fuentes abiertas.



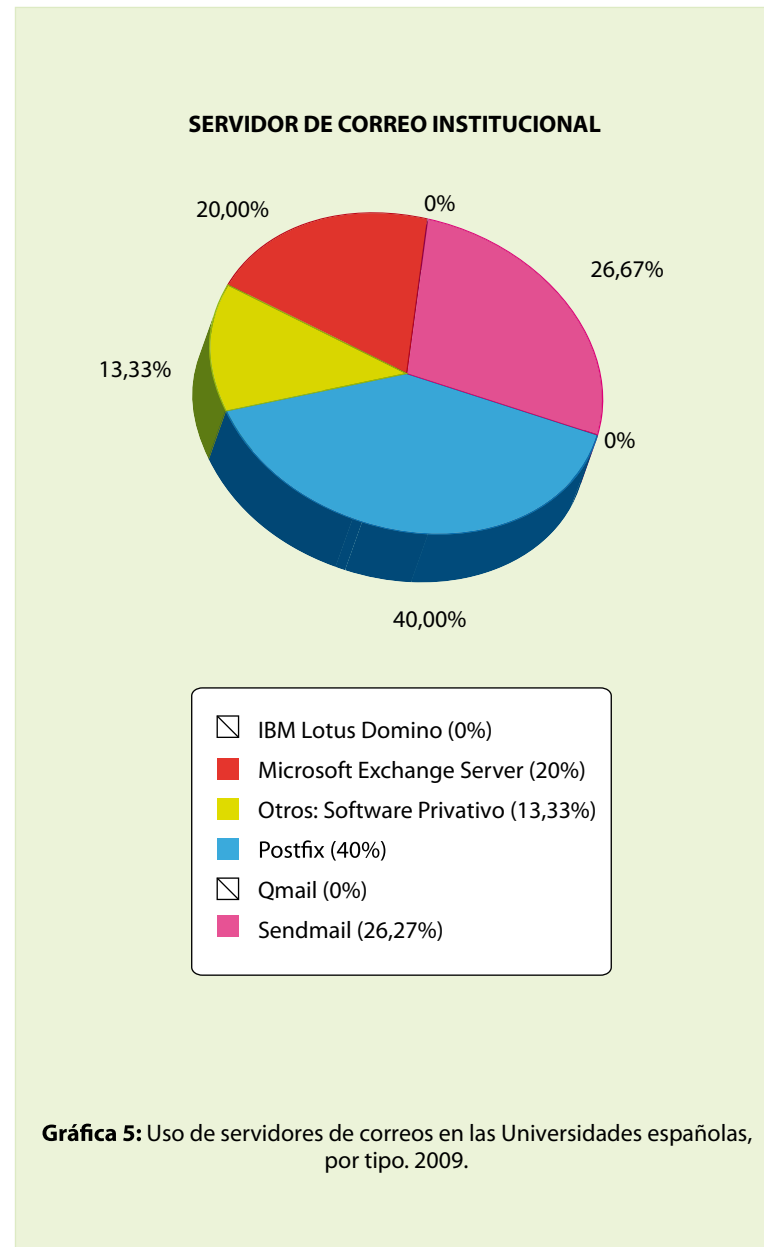
6.1.1.4 Servidor de correo

Un servidor de correo es una aplicación informática cuya función es gestionar los mensajes de correo electrónico de multitud de usuarios. Este tipo de servidor almacena, envía, recibe, encamina y realiza operaciones relacionadas a los e-mails de otros clientes de la red.

Un 66.67% de los servidores de correo institucional (gráfica 5) están basados en software de fuentes abiertas, siendo Postfix, debido a su flexibilidad y al gran potencial que ha demostrado en los últimos años, el que se sitúa a la cabeza instalado en un 40% de las Universidades encuestadas. Por otro lado, encontramos que un 20% de Universidades usan MS Exchange server.

Los fallos de seguridad de Sendmail, así como la gran unanimidad con respecto al uso de Postfix dentro de la comunidad universitaria, ha generado una inercia hacia la adopción de este software; la cual, apoyada en las grandes ventajas técnicas de Postfix y su flexibilidad, hacen de él el estándar dentro de las Universidades españolas.

Un 66.67% de los servidores de correo institucional de las Universidades encuestadas están basados en software de fuentes abiertas.



6.1.1.5 Webmail

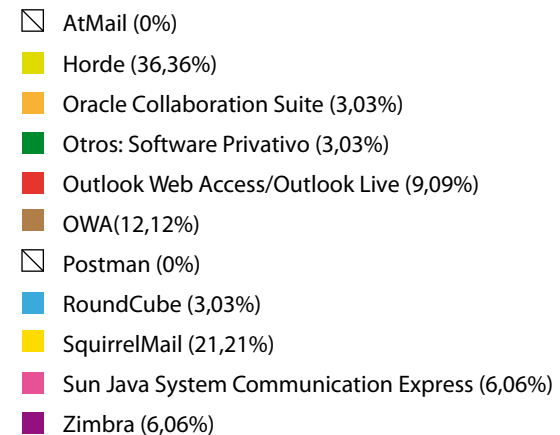
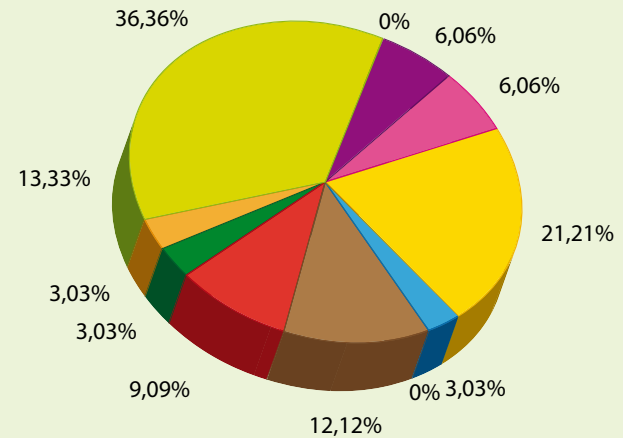
Un webmail es una aplicación informática que se utiliza como cliente de correo electrónico y que permite acceder y gestionar nuestros emails a través de una interfaz online desde nuestro navegador de Internet.

Para esta tecnología vemos como 7 de cada 10 Universidades encuestadas (gráfica 6) tienen implementados servidores de acceso web al correo electrónico de fuentes abiertas, mientras sólo 3 de cada 10 utilizan software privativo. Dentro de los servidores de fuente abierta destaca Horde, instalado en el 36.36% de las Universidades.

Siguiendo la tendencia en cuanto a servidores de correo institucional, el software utilizado para el acceso web al correo sigue siendo dominado por el software de fuentes abiertas. La versatilidad de Horde, junto a la gran cantidad de proyectos que se le asocian (calendario, consigna, agenda...) hacen de este software el candidato perfecto para su uso dentro de una Universidad.

Seis de cada diez Universidades tienen implementados servidores de acceso web al correo electrónico de fuentes abiertas, mientras sólo tres de cada diez utilizan software privativo.

SERVIDOR DE ACCESO WEB AL CORREO (WEBMAIL)



Gráfica 6: Uso de servidor de acceso web al correo en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

6.1.1.6 Servidor listas de correo

El concepto de lista de correo es sencillo. Se trata de un conjunto de direcciones de correo electrónico, utilizado para distribuir mensajes. Para el correcto funcionamiento de esta característica son necesarios la existencia de los servidores de listas de correo.

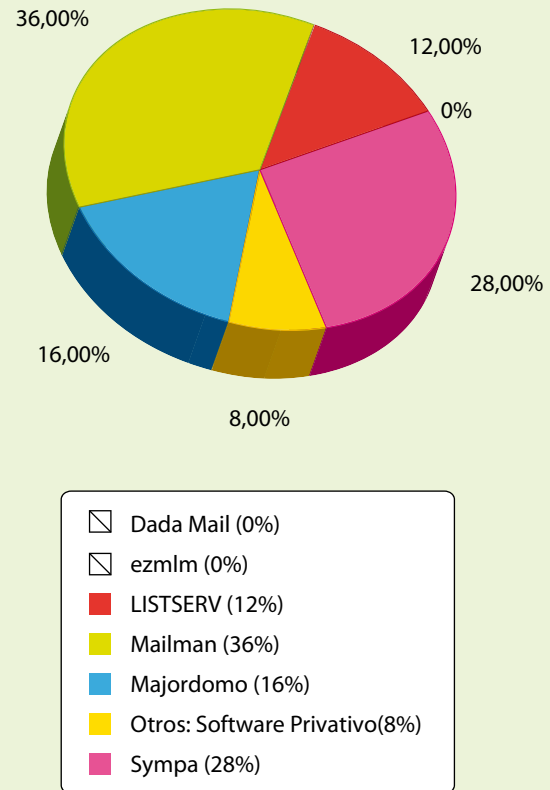
Un 92% de las Universidades encuestadas (gráfica 7) tienen implementado servidores de listas de correo electrónico de fuentes abiertas, mientras que solamente el 8% de las Universidades utilizan software privativo.

Como vemos, el ámbito del correo electrónico está orientado hacia el software de fuentes abiertas, incluyendo servidores, webmails y gestores de listas de correo. Entendemos esta orientación debido a la integración con otros servicios como OpenLDAP, servidores de base de datos libres, y por la dominación histórica de estos servicios enmarcados dentro del software de fuentes abiertas.



El 92% de las Universidades encuestadas tienen implementado servidores de listas de correo electrónico de fuentes abiertas.

SERVIDORES DE LISTAS DE CORREO INSTITUCIONAL



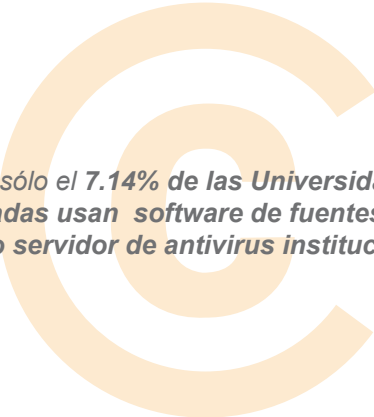
Gráfica 7: Uso de servidores de listas de correo en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

6.1.1.7 Antivirus

Los antivirus son programas cuya función es detectar y eliminar virus informáticos y otros programas peligrosos para los ordenadores llamados malware. Un antivirus compara el código de cada archivo con una base de datos de los códigos de los virus conocidos, por lo que es importante actualizarla periódicamente a fin de evitar que un virus nuevo no sea detectado. A estos programas también se les han agregado funciones avanzadas, como la búsqueda de comportamientos típicos de virus o la verificación contra virus en redes de computadores.

La gráfica 8 muestra que un 7.14% de las Universidades encuestadas usan software de fuentes abiertas como servidor de antivirus institucional, mientras que el 92.86% de las Universidades utilizan software privativo.

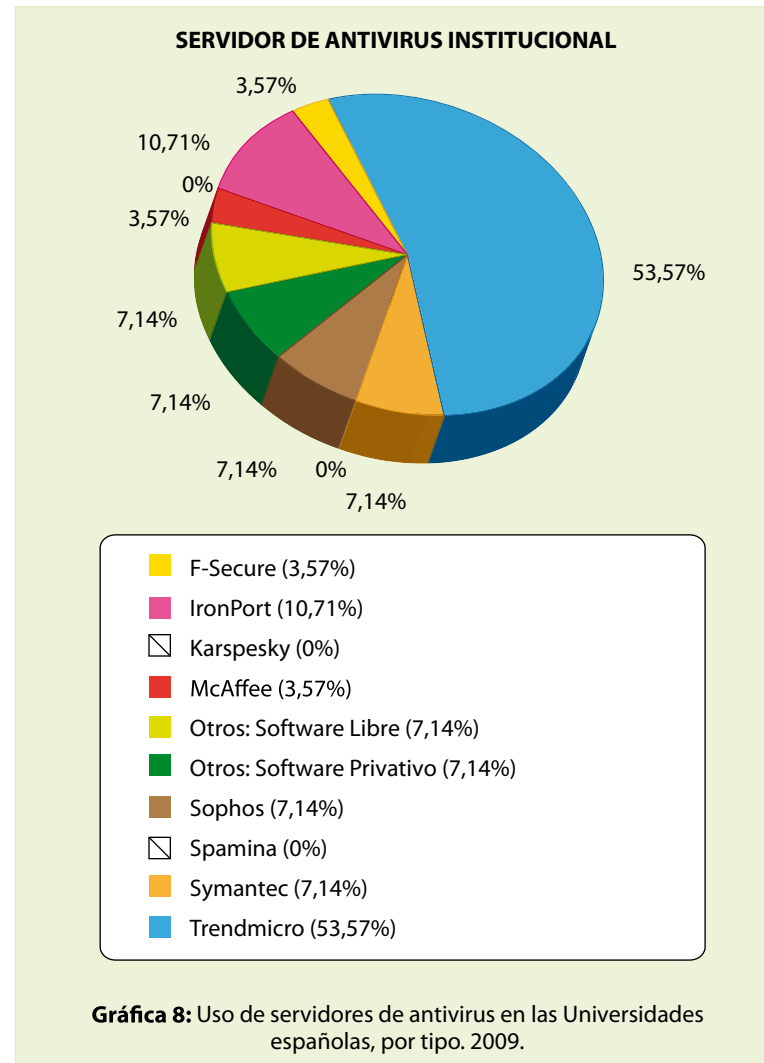
Realmente todos los antivirus con licencia privativa son muy parecidos, siendo difícil establecer diferencias entre uno u otro en cuanto a funcionalidades, por parte de un usuario medio. Si nos fijamos en tests realizados por Virus.gr², vemos que la elección por parte de las



Tan sólo el 7.14% de las Universidades encuestadas usan software de fuentes abiertas como servidor de antivirus institucional.

2
Sitio web disponible en <http://www.virus.gr/portal/en/content/comparative-tests-antivirus-programs>

Universidades no se alinea con los antivirus que mejores resultados obtienen en dichas pruebas, estando por ejemplo Trendmicro en el puesto 20, y antivirus basados en software de fuentes abiertas en el puesto 4, cómo es el paquete Antivir 9.0.0.407 Personal.



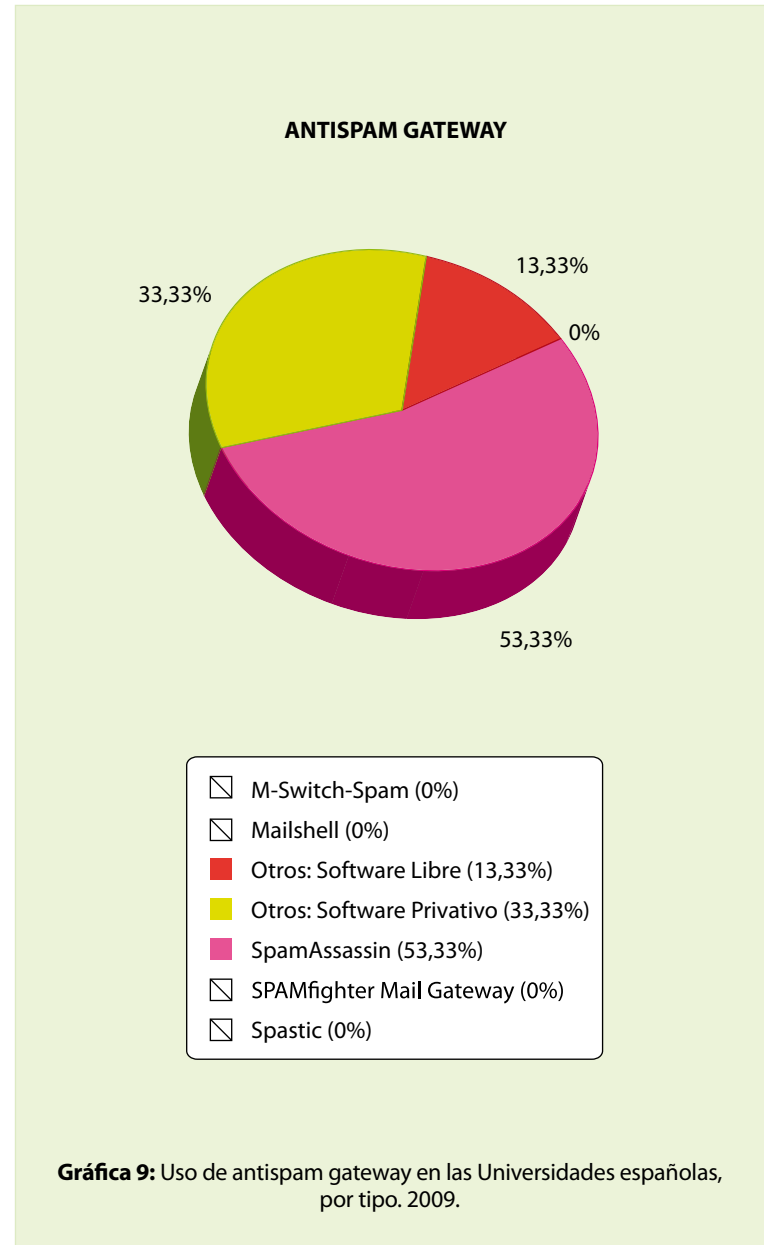
6.1.1.8 Antispam Gateway

Una de las principales molestias que enfrenta diariamente todo usuario del correo electrónico es el spam, también conocido como correo no solicitado o basura, y que muchas veces va de la mano de otras plagas como los virus informáticos, el phishing o los troyanos. Una forma de resolver el problema sería usando anti-spam gateways, que no son más que otros servidores que se antepone a nuestro servidor de correo y filtran el spam antes que alcance al mismo.

Como vemos (gráfica 9) casi 7 de cada 10 Universidades usan antispam gateway de fuentes abiertas, frente a 3 de cada 10 que utilizan software privativo.

SpamAssasin se confirma prácticamente como el estándar de referencia para la lucha contra el spam, y es respetado como tal, siendo utilizado en la realidad por muchos ISP, y centros públicos dónde es necesaria un gran procesamiento de e-mails.

Aproximadamente 7 de cada 10 Universidades usan antispam gateway de fuentes abiertas, frente a 3 de cada 10 que utilizan software privativo.



6.1.1.9 Herramientas de trabajo en grupo (Groupware)

Las herramientas de trabajo en grupo son un tipo de programa informático que ayuda a un grupo de usuarios vinculados en una LAN, a organizar sus actividades. Generalmente, un groupware soporta las siguientes operaciones:

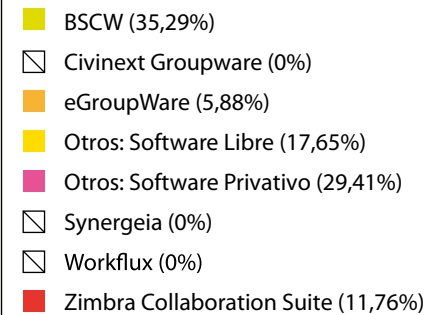
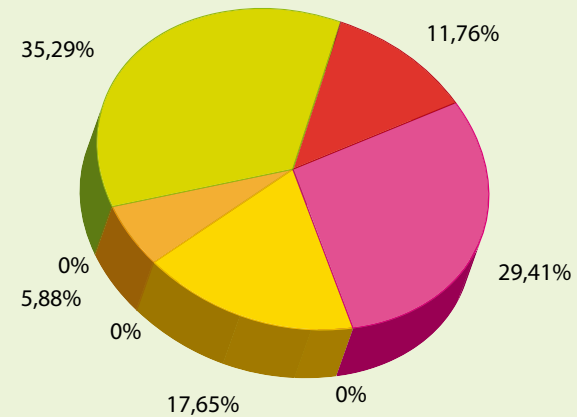
- ▶ Listado de reuniones y asignación de recursos.
- ▶ Utilidades telefónicas
- ▶ Hojas informativas electrónicas
- ▶ Distribución de archivos

En el ámbito de las herramientas de trabajo en grupo encontramos que un 58.83% de las Universidades encuestadas (Gráfico 10) usan software de fuentes abiertas, mientras que el 41.17% utilizan software privativo.

Las herramientas que nos encontramos en este segmento, en cuanto a software de fuentes abiertas, no poseen el corte empresarial que una Universidad necesita, volcándose estas últimas al software privativo como solución. A través de la integración de diferentes servicios como wikis, calendarios y sistemas gestores de ficheros, podríamos generar una plataforma robusta, más, hoy por hoy, la integración de los mismos no es sencilla, y ha de ser realizada a medida.

En el ámbito de las herramientas de trabajo en grupo encontramos que un 58.83% de las Universidades encuestadas usan software de fuentes abiertas.

HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN GRUPO UTILIZADO EN LA UNIVERSIDAD A NIVEL INSTITUCIONAL

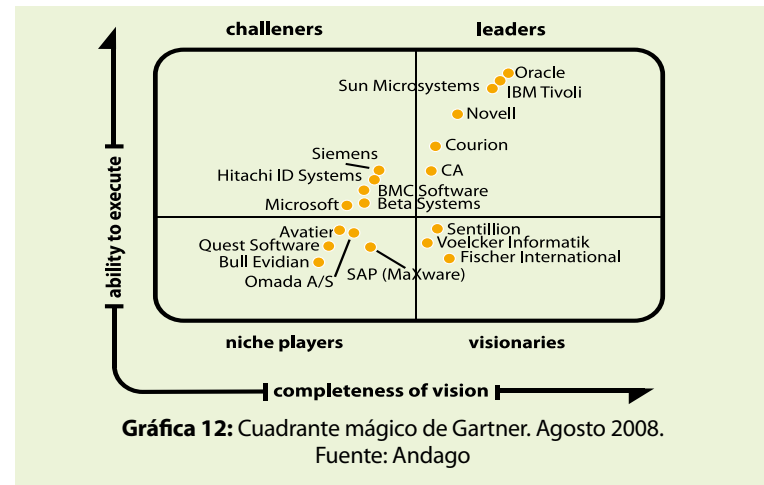
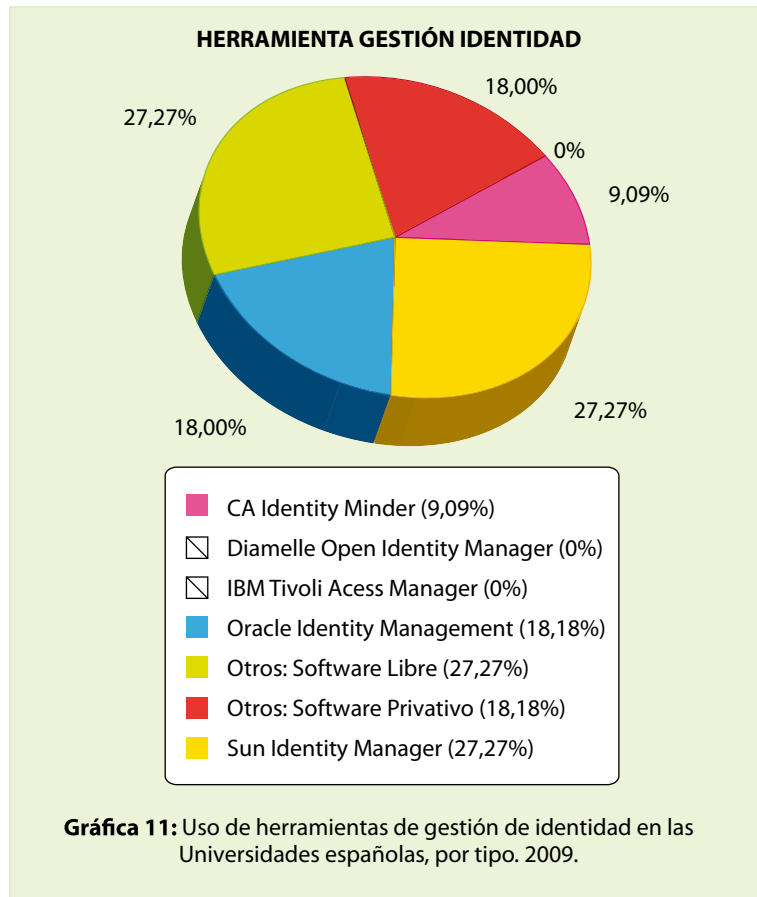


Gráfica 10: Uso de herramientas de trabajo en grupo en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

6.1.1.10 Gestión de identidad

La gestión de la identidad es una disciplina que abarca todas las tareas necesarias para crear, gestionar y eliminar las identidades de los usuarios en un entorno informático.

Un 27.27% de las Universidades encuestadas (gráfica 11) utilizan herramientas de gestión de identidad basadas en software de fuentes abiertas, mientras que el 72.73% de las mismas se decanta por productos privativos en este ámbito.



Si comparamos con los datos proporcionados por Andago³, vemos como las Universidades optan por las soluciones que son líderes en el mercado. Las Universidades empezaron a implantar estos sistemas hace unos años, en los que la oferta de software era más bien escasa, y principalmente propietaria. El uso de software de fuentes abiertas, es debido más a la integración de diferentes productos que a la existencia

El 27,27% de las Universidades encuestadas utilizan herramientas de gestión de identidad basadas en software de fuentes abiertas.

³ Carlos Lozano Baidés, Gestión de identidades: Herramientas de provisión de usuarios. Andago.2009. Disponible en <http://blog.andago.com/web/blog-andago>

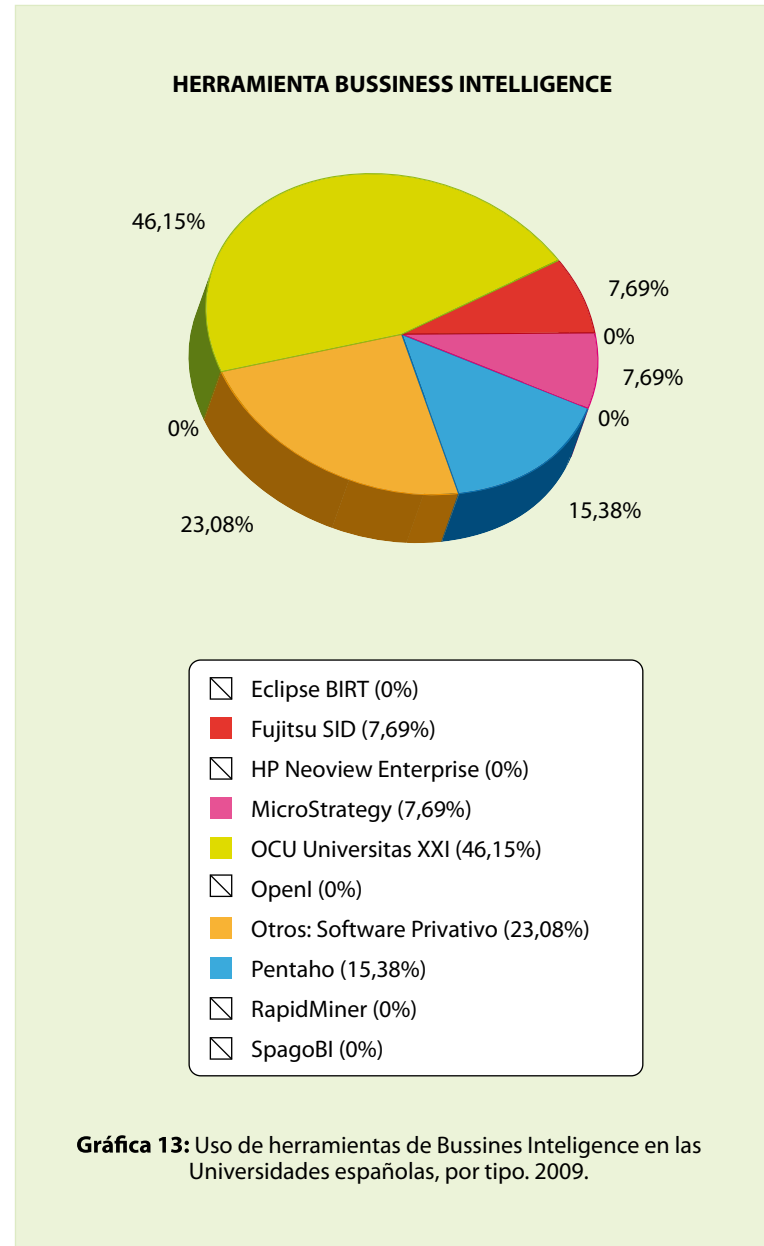
6.1.1.11 Business intelligence

Se denomina inteligencia empresarial, inteligencia de negocios o BI (del inglés business intelligence) al conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa.

En el gráfico 13 puede observarse como apenas un 15.38% de las Universidades utilizan herramientas de bussiness intelligence basadas en software de fuentes abiertas, mientras que el 84.62% de las Universidades se decantan por el software privativo en este ámbito.

La aparición de nuevas herramientas libres para Data Mining y Bussiness Intelligence, no ha calado aún en el entorno universitario, pero vemos que Pentaho está tomando una posición destacada dentro de este segmento. Gracias a la plasticidad y calidad de los productos libres se espera que en los próximos años este incremento se verá reforzado.

Apenas un 15.38% de las Universidades utilizan herramientas de bussiness intelligence basadas en software de fuentes abiertas.



6.1.1.12 Single Sign-On

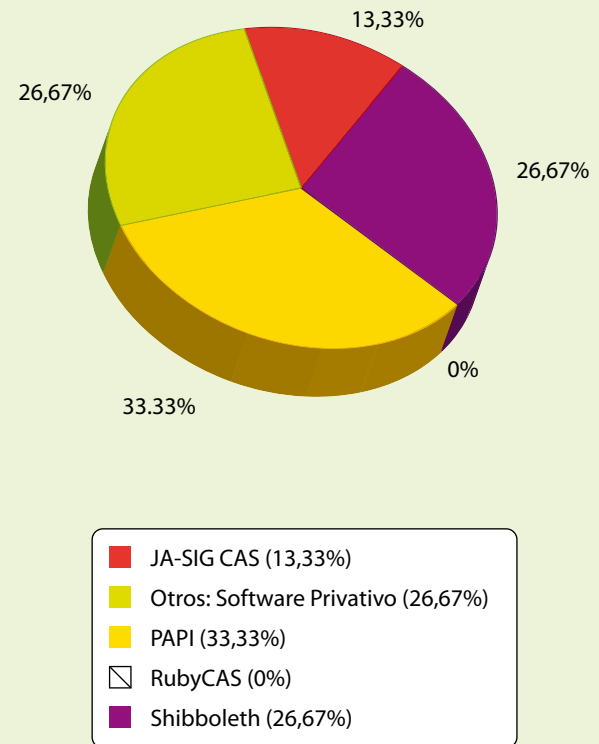
Single sign-on (SSO) es un procedimiento de autenticación que habilita al usuario para acceder a varios sistemas con una sola instancia de identificación.

Un 73.33% de las Universidades encuestadas (gráfica 14) usan herramientas de autorización basadas en software de fuentes abiertas, mientras que el 26.67% de las Universidades utilizan software privativo.

Sólo un tercio de las herramientas de autorización están basadas en software privativo. Herramientas como JA-SIG CAS (University of Yale), PAPI (RedIRIS), Shibboleth (Coalición Internet2) están siendo adoptadas con mayor confianza por parte de la comunidad universitaria.

El 73.33% de las Universidades encuestadas usan herramientas de autorización basadas en software de fuentes abiertas.

HERRAMIENTA AUTORIZACIÓN



Gráfica 14: Uso de herramientas de autorización en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

6.1.2 Aplicaciones de escritorio

El escritorio y sus aplicaciones son la batalla más difícil a la que se enfrenta el software de fuentes abiertas. El usuario en muchos casos no aprecia la mejoría de la migración, y nos encontramos con algunos problemas:

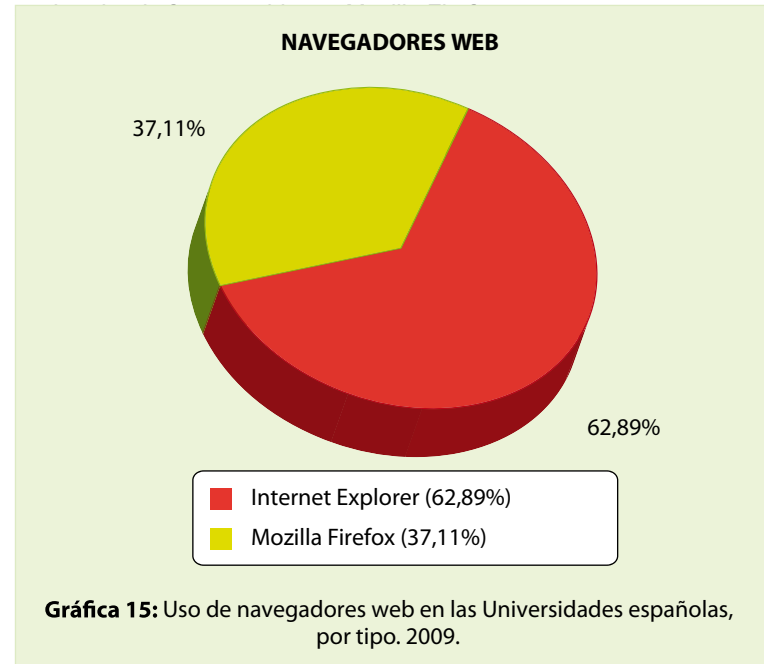
- ▶ La falta de documentación, ficheros y trabajos bajo estándares no abiertos, hace que la tarea de migración resulte en extremo tediosa.
- ▶ La costumbre, ya que millones de personas en el mundo están habituadas al uso diario de Microsoft Windows, que la mayoría de las veces viene preinstalado en sus equipos caseros.
- ▶ Normalmente los niños y niñas son educados en aulas de informática con un ordenador con Windows, de modo que no aprenden exactamente informática sino más bien a desenvolverse dentro de ese sistema operativo.
- ▶ La piratería, es decir, si cada empresa y usuario particular tuviera que pagar las licencias de todos los programas propietarios pirateados que utilizan, la expansión del software de fuentes abiertas aumentaría enormemente.

Analizaremos en este epígrafe la situación de estas aplicaciones en el entorno universitario.

6.1.2.1 Navegador web

Un navegador Web o navegador de Internet es el programa que permite visualizar los contenidos de las páginas Web en Internet. También se conoce con el nombre de browser.

Como puede verse en la gráfica 15, en este ámbito predomina el uso del software privativo con un 62.89% de las Universidades que utilizan Internet Explorer, mientras que el 37.31% de las Universidades usan el



En este ámbito predomina el uso del software privativo con un 62,89% de las Universidades que utilizan Internet Explorer, mientras que el 37,31% de las Universidades usan el explorador de fuentes abiertas Mozilla Firefox.

La tendencia general de uso de navegadores dentro de las Universidades no difiere demasiado de las estadísticas ofrecidas por MarketShare⁴, Xiti⁵ o StatCounter⁶ sobre la distribución de uso de navegadores web a nivel mundial, que sitúan a Internet Explorer a la cabeza, seguido cada vez más de cerca por Firefox.

6.1.2.2 Suite ofimática

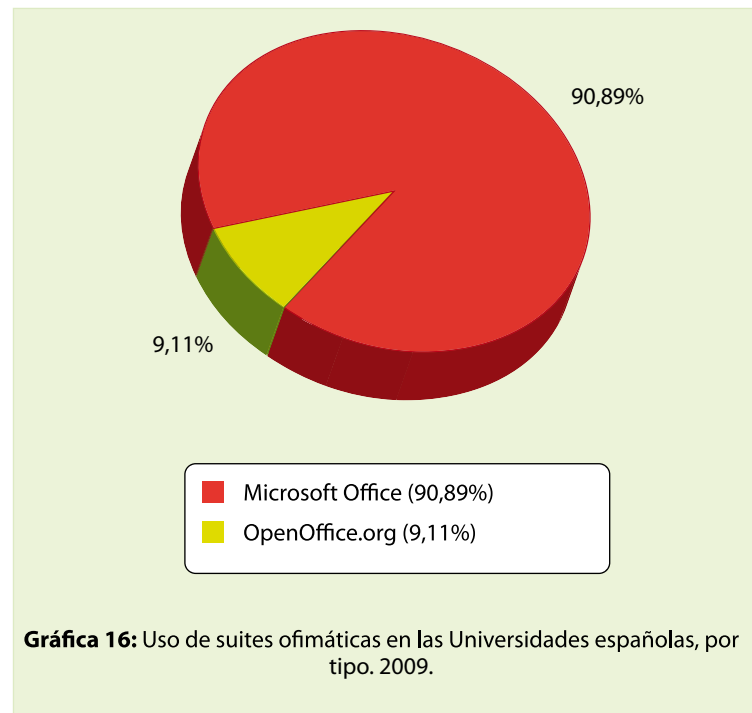
Una suite informática o suite de oficina es un conjunto de software para el uso en oficinas y entornos profesionales. No hay una norma estricta sobre los programas a incluir, pero la mayoría incluyen al menos un procesador de textos y una hoja de cálculo. De forma añadida, la suite puede contener un programa de presentaciones, un sistema de gestión de base de datos, herramientas menores de gráficos y comunicaciones.

Apenas el 9.11%
de las Universidades encuestadas usan una
suite ofimática de fuentes abiertas como
OpenOffice.org.

4 Browser Version Market Share. Noviembre 2009. Disponible en: <http://marketshare.hitslink.com/browser-market-share.aspx?qprid=2>

5 Browsers barometer. Diciembre 2008. Disponible en <http://www.atinternet-institute.com/en-us/browsers-barometer/browsers-barometer-november-2008/index-1-2-3-153.html>

6 StatCounter Global Stats. Top 5 browsers. Noviembre 2008-Diciembre 2009. Disponible en: <http://gs.statcounter.com/>



Gráfica 16: Uso de suites ofimáticas en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

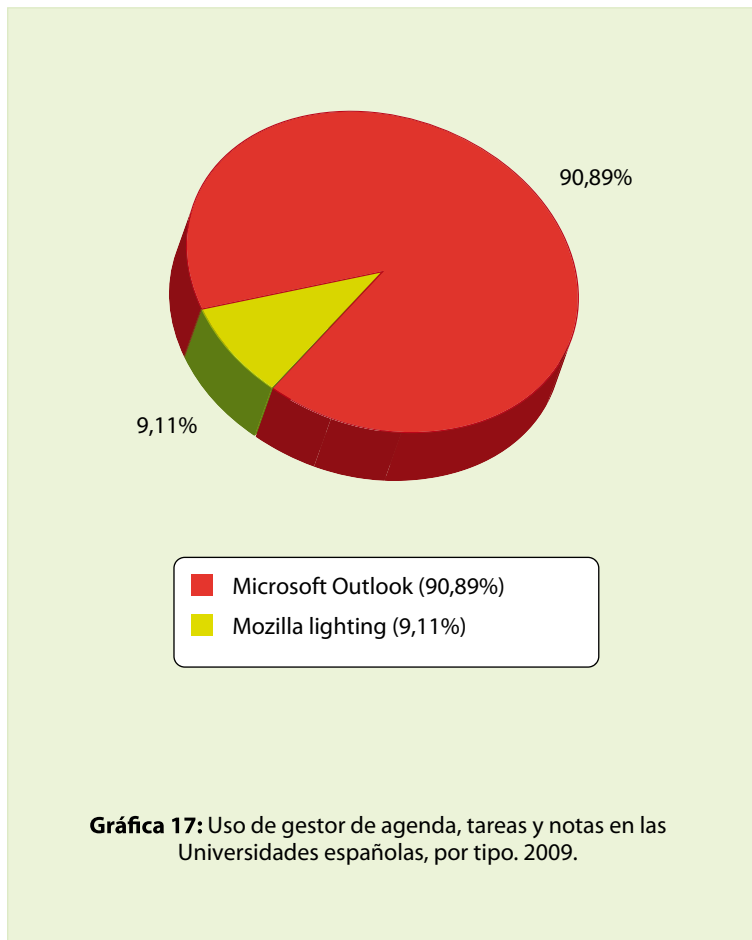
Apenas el 9.11% de las Universidades encuestadas usan una suite ofimática de fuentes abiertas como OpenOffice.org, mientras que el 90.89% de las Universidades se decantan por el software privativo de Microsoft Office.

En febrero de 2006 las Universidades españolas acordaban elaborar un documento sobre el uso de estándares abiertos en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para el intercambio de documentos entre ellas⁷. Entre las recomendaciones se encontraba el uso de OpenDocument, sin embargo parece que dicha recomendación no ha calado entre las instituciones universitarias, ya que Microsoft Office sigue dominando este campo de forma abrumadora.

7 Marco para el Intercambio de Documentos en Universidades Españolas mediante Estándares Abiertos. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas . Comisión de TIC . 2006. Disponible en: http://edulibre.info/IMG/pdf/estandares_en_universidades.pdf

6.1.2.3 Gestor de agenda, tareas y notas

La gran cantidad de eventos, reuniones, y acciones a ejecutar dentro de una Universidad hace necesaria la creación de servicios para gestionar dichas actividades. Para consumir dichos recursos, o simplemente utilizarlos de forma local se utilizan los gestores de agenda, tareas y notas.



En el ámbito de la gestión de agendas, tareas y notas se da también un claro predominio de las aplicaciones propietarias por las que se decantan el 90.89% de las Universidades encuestadas (gráfica 17), mientras que apenas el 9.11% usan software de fuentes abiertas como gestor de agenda, tareas y notas, en concreto, Mozilla Thunderbird Lighting.

Llama la atención el auge de Mozilla Thunderbird Lighting dentro de las Universidades, lo cual se debe, sin duda, al uso cada vez mayor de Mozilla Thunderbird como gestor de correo electrónico.

En el ámbito de la gestión de agendas, tareas y notas se da también un claro predominio de las aplicaciones propietarias por las que se decantan el 90,89% de las Universidades encuestadas.

6.1.2.4 Compactación de ficheros

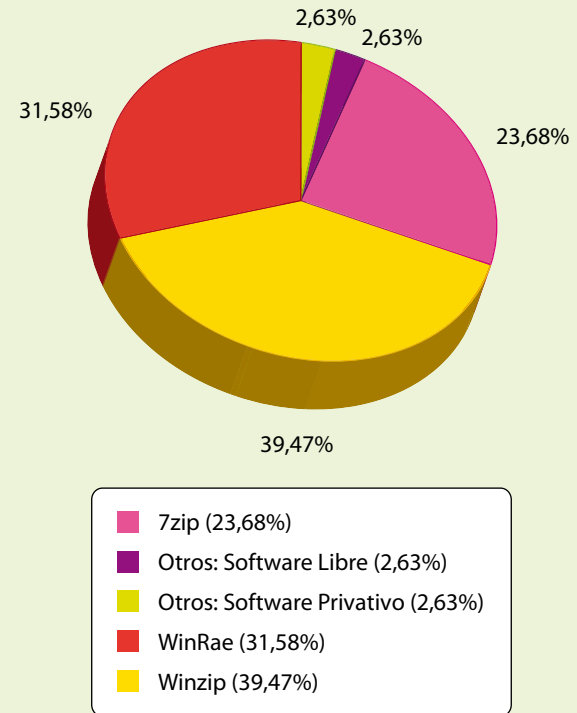
Un compresor de archivos es un programa que permite reducir (comprimir) el tamaño de un archivo. Esto lo consigue mediante una serie de algoritmos que permiten que los datos contenidos en un archivo ocupen menos tamaño sin que se produzca pérdida de información.

Vemos como mayoritariamente las Universidades encuestadas se decantan por los compresores de archivos privativos (Winzip, Winrar, etc.) con un 73.69% de instituciones que utilizan estos productos frente al 26.31% que usan software de fuentes abiertas como utilidad de compactación de ficheros (7zip, en su mayoría).

El uso de los productos privativos durante muchos años ha desencadenado que la comunidad universitaria asuma como estándar de facto a WinZip y WinRar, siendo utilizados ampliamente. La incursión de 7zip en pro del software de fuentes abiertas se está produciendo de forma pausada, siendo este software el candidato perfecto para la sustitución de WinZip y WinRar sin pérdida de funcionalidad.

Sólo el 26.31% de las Universidades encuestadas usan software de fuentes abiertas como utilidad de compactación de ficheros.

UTILIDAD DE COMPACTACIÓN DE FICHEROS



Gráfica 18: Uso de compresor de archivos en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

6.1.2.5 Reproducción y visualización multimedia

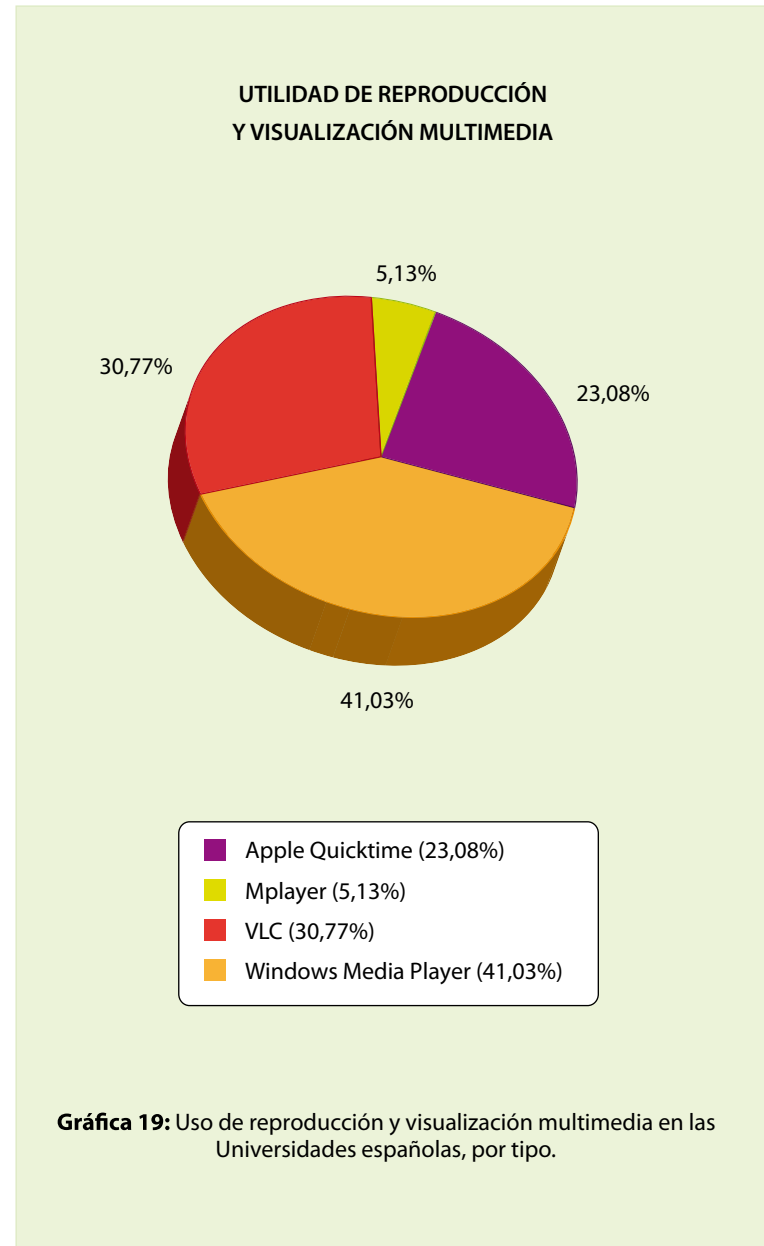
Un reproductor de medios es un programa informático o un dispositivo capaz de mostrar un abanico de contenidos audiovisuales. Por norma general, esto incluye la reproducción de sonido, vídeo e imágenes. De esta manera, el reproductor de medios permite el disfrute personal de música, video-clips, cine, fotografías, etc.

El hecho que Windows Media Player (WMP) esté instalado por defecto en sistemas Microsoft Windows, influye enormemente en que su uso sea mayoritario. Sin embargo, la gran cantidad de formatos reproducidos por VLC, así como su acabado profesional, lo hacen un firme competidor frente a WMP.

Un 35,9% de las Universidades encuestadas usan software de fuentes abiertas como reproductor multimedia (VLC, en su mayoría), mientras que el 64,1% de las mismas utilizan software privativo (Windows Media Player y Apple Quicktime) como podemos ver en la gráfica 19.



El 35,9% de las Universidades encuestadas usan software de fuentes abiertas como reproductor multimedia.



6.1.2.6 CAD

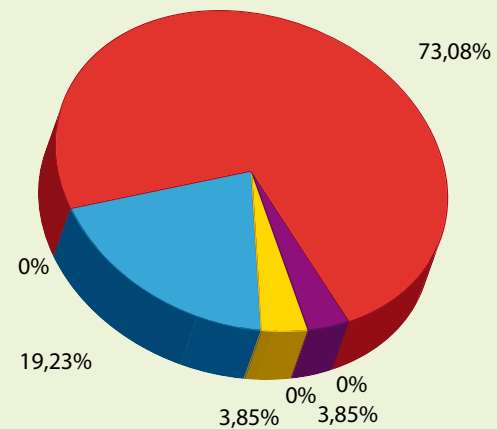
Computer Aided Design, o Diseño Asistido por Ordenador. Conjunto de programas informáticos que ofrecen la posibilidad de agilizar y facilitar extraordinariamente el diseño de las variables técnicas, los planos o prototipos, en diversos ámbitos, como la arquitectura, la escultura o la ingeniería mecánica e industrial. Los programas de C.A.D. gestionan los cálculos y plasman en papel los proyectos una vez se introducen las variables necesarias.

Tan sólo el 3.85% de las Universidades encuestadas (gráfica 20) usan programas CAD basado en software de fuentes abiertas frente al 96.15% que utilizan software privativo (AutoCAD, principalmente).

AutoCAD domina claramente en esta categoría, no existiendo software de fuentes abiertas que posea todas sus características, y con uso extendido en la industria. Muy difícilmente cambiará esta tendencia en años venideros por la complejidad de la implantación de un software de fuentes abiertas que pueda hacer frente a Autodesk o Microstation.

*Tan sólo el 3,85%
de las Universidades encuestadas
usan programas CAD basado en software de
fuentes abiertas.*

PROGRAMAS CAD PARA LA DOCENCIA



- ArchiCAD (3,85%)
- Archimedes (0%)
- Autodesk AutoCAD (73,08%)
- BRL-CAD (0%)
- LinuxCAD (0%)
- Microstation (19,23%)
- Otros: Software Libre (3,85%)
- QCad (0%)

Gráfica 20: Uso de programas CAD para la docencia en las Universidades españolas, por tipo.

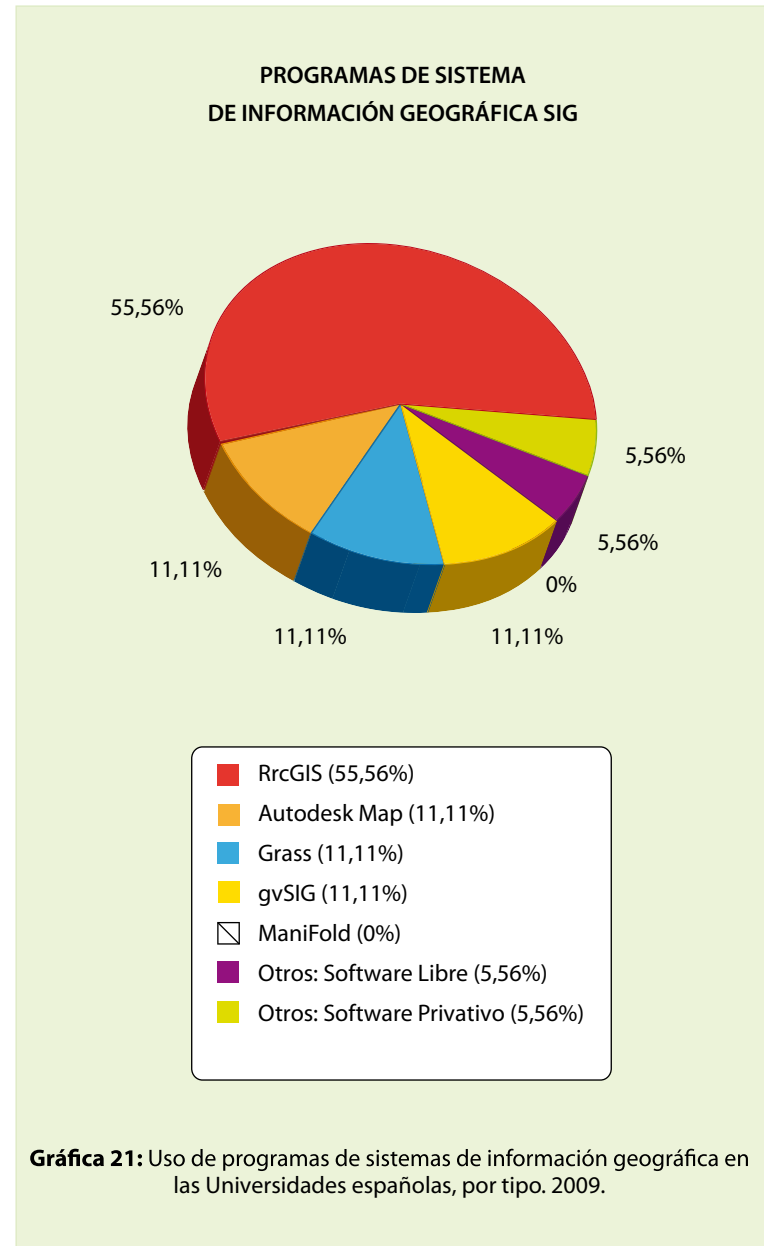
6.1.2.7 Sistemas de Información Geográfica

En sentido estricto, un Sistema de Información Geográfica (SIG) es un sistema de computadores capaz de almacenar, manipular, y mostrar información referenciada geográficamente, esto es, datos identificados de acuerdo con su localización. Puede también ser considerados parte del sistema los usuarios y los datos utilizados.

Un 27,78% de las Universidades encuestadas (gráfica 21) usan programas SIG basados en software de fuentes abiertas, mientras que el 72.22% de las mismas utilizan software privativo (ArcGIS principalmente).

El alto coste de licencias está produciendo la entrada de Grass y gvSIG a marchas forzadas. El uso tan elevado de ArcGIS se debe al igual que ocurre con otros programas, a la fuerza de la costumbre, pero es esperable una disminución de su empleo en relación con Grass o gvSIG. Entendemos que una mejora en el diseño del website de Grass, así como la traducción de materiales asociados ayudaría de forma significativa a una implantación más temprana.

Un 27,78% de las Universidades encuestadas usan programas SIG basados en software de fuentes abiertas.



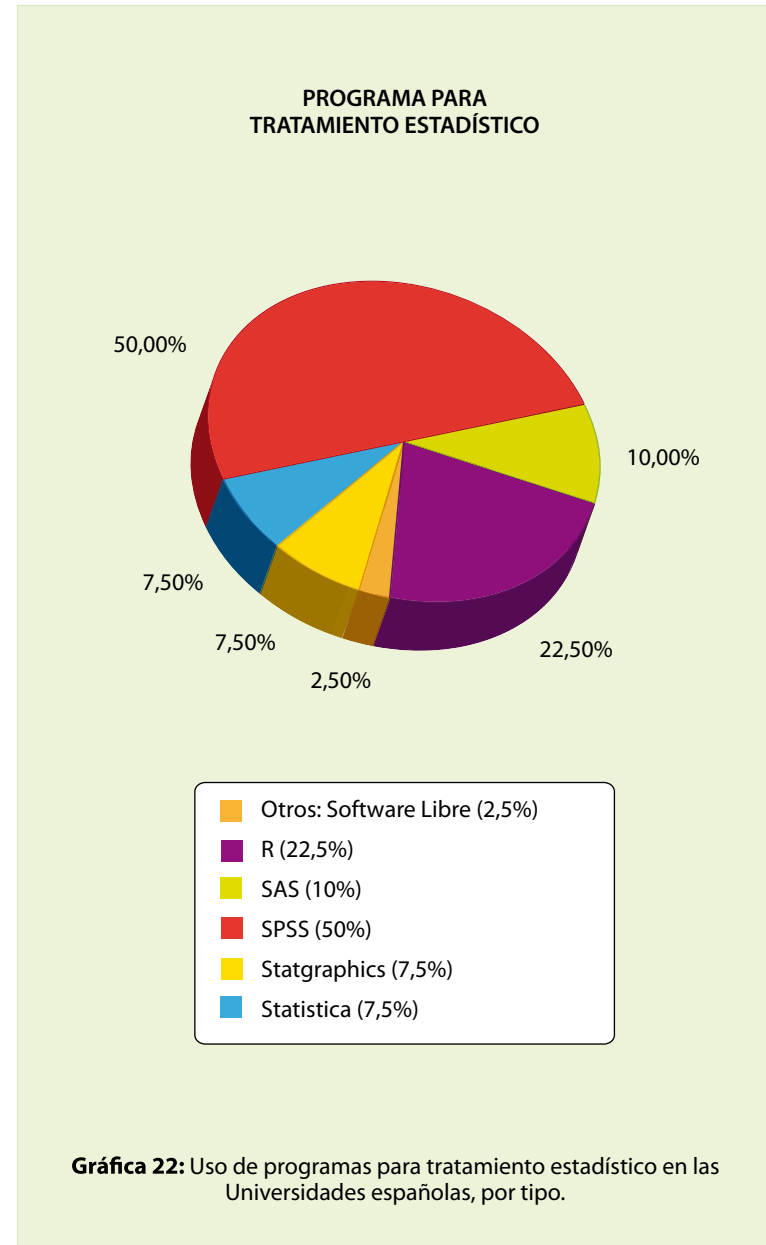
6.1.2.8 Tratamiento estadístico

Un paquete estadístico es un programa informático que está especialmente diseñado para resolver problemas en el área de la estadística, o bien está programado para resolver problemas de esta área.

Con respecto a los programas para el tratamiento estadístico de datos, vemos (gráfica 22) como el 72.5% de las Universidades encuestadas utilizan software privativo (SPSS principalmente), mientras que un 27.5% de las mismas usan software de fuentes abiertas como paquete estadístico (R-Project en su mayoría).

El dominio de SPSS es incontestable, sin embargo su política de licencias está consiguiendo que R se vaya haciendo un hueco en el mercado. El problema de R es su interfaz, su imagen, así como la gran cantidad de material ya creado en SPSS, que imposibilita una migración no traumática a dicho software.

El 72,5% de las Universidades encuestadas utilizan paquetes estadísticos privativos.



6.1.2.9 Software para docencia de matemáticas

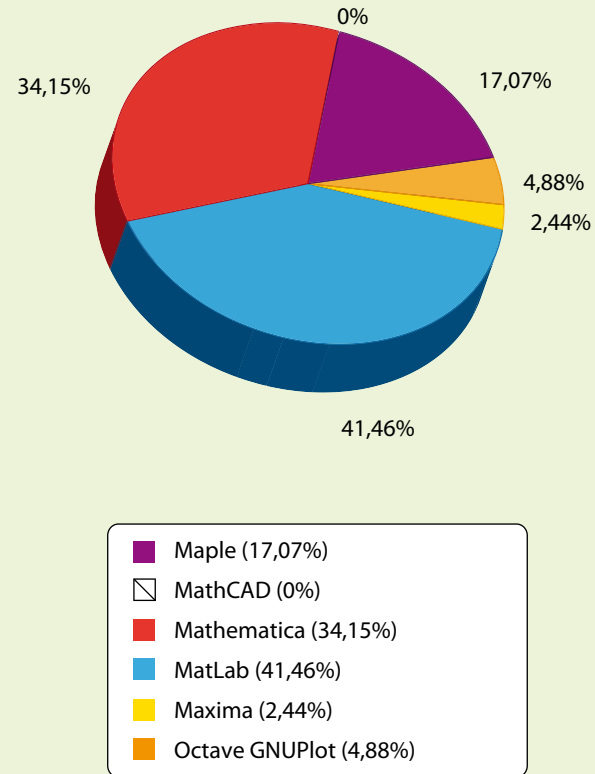
Este tipo de software es utilizado para potenciar conocimientos matemáticos, del alumnado de las Universidades, siendo muy importante para estudios con un perfil técnico, y utilizado en campos como álgebra, cálculo, teoría de grafos, simulaciones...

El ámbito de los programas para la docencia matemática está igualmente dominado por las aplicaciones propietarias. Apenas un 7.32% de las Universidades encuestadas (gráfica 23) utilizan programas basados en software de fuentes abiertas, frente al 92.68% que utilizan software privativo.

El uso de software privativo es masivo, y aún existiendo experiencias positivas del uso de software de fuentes abiertas en este ámbito, así como software muy competitivo; el profesorado sigue eligiendo la opción privativa. El desconocimiento de la existencia de las opciones de código abierto, así como su uso, puede ser un punto importante a tener en cuenta.

Apenas un 7,32% de las Universidades encuestadas utilizan programas basados en software de fuentes abiertas para la docencia matemática.

PROGRAMA PARA DOCENCIA DE MATEMÁTICAS



Gráfica 23: Uso de programas para la docencia en matemáticas en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

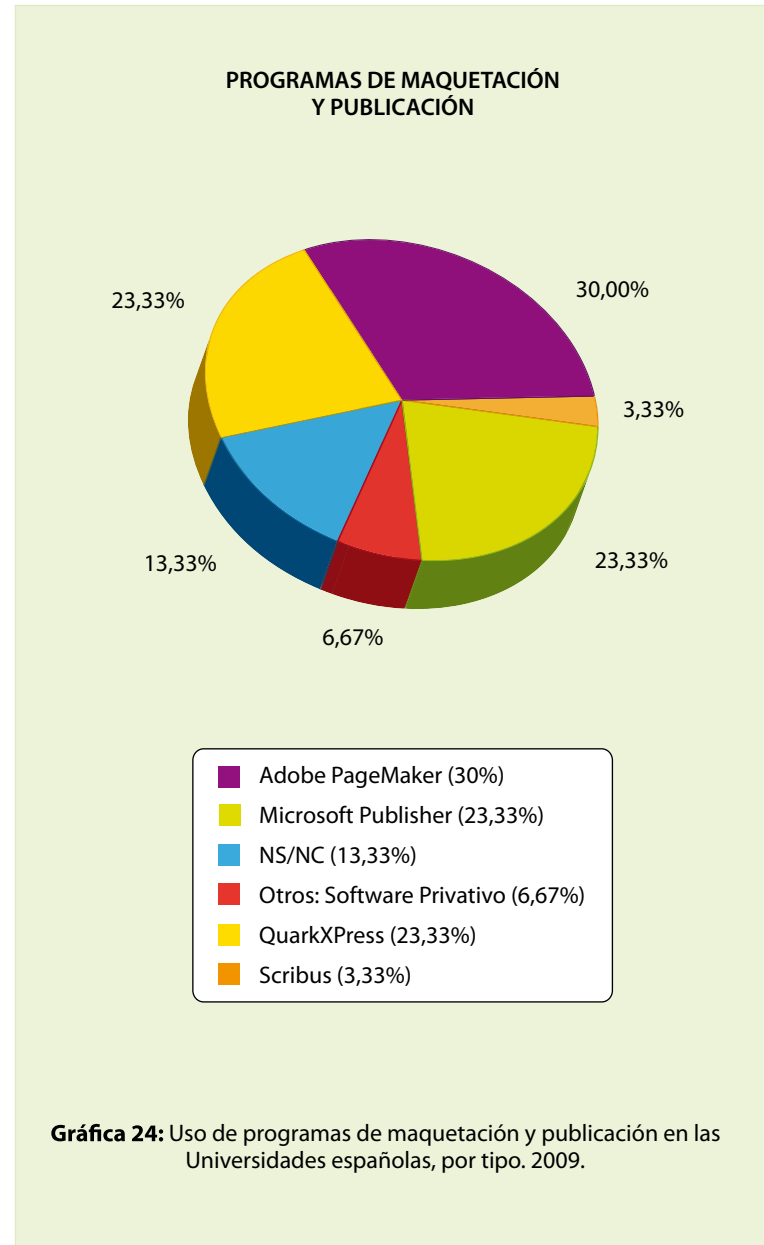
6.1.2.10 Maquetación y publicación (DTP)

La autoedición, publicación de escritorio o desktop publishing (DTP) en inglés, consiste en sistemas informáticos de tratamiento gráfico que combinan un computador personal y un programa de diagramación de páginas (maquetación) y una impresora o un económico dispositivo multifuncional para crear documentos de publicidad, tanto para publicación a larga escala, o salida y distribución a baja escala. Es un trabajo que implica la aplicación de software en el diseño editorial.

En este punto hay que destacar que el 13.33% de las Universidades ha indicado no conocer qué software es utilizado para estos fines, debido a que esta actividad es realizada por equipos externos a las áreas de tecnología. Apenas el 3.33% de las Universidades encuestadas (gráfico 24) usan programas de maquetación y publicación basados en software de fuentes abiertas, mientras que el 83.34% de las Universidades utilizan software privativo.

La existencia de software de fuentes abiertas dentro de este sector es casi nula, contando solamente con Scribus, software que está muy por debajo en prestaciones con respecto a sus competidores propietarios.

El ámbito de la maquetación también está dominado por el software privativo, con apenas un 3,33% de las Universidades que afirman usar programas de maquetación de fuentes abiertas.



6.1.2.11 Entornos de desarrollo

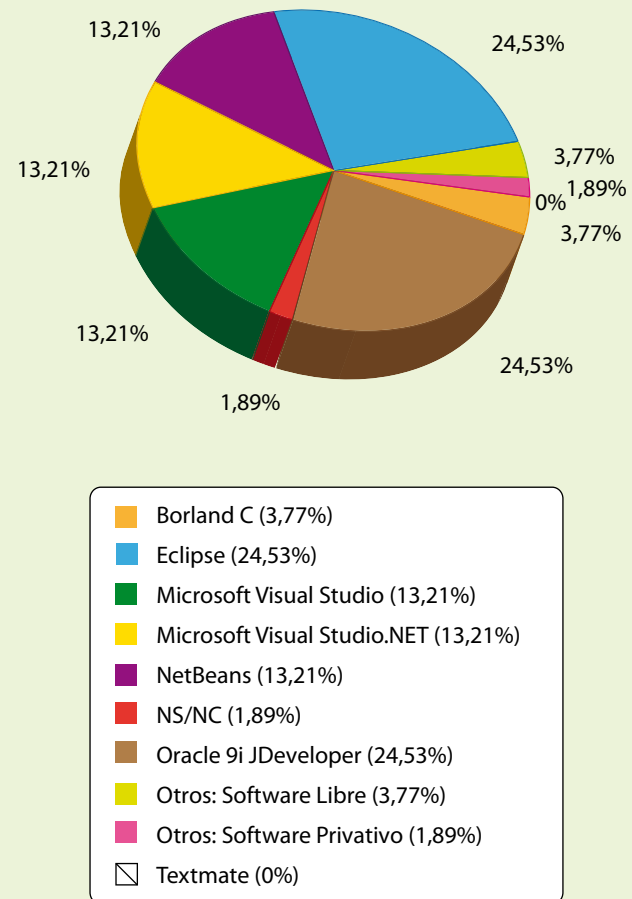
Un entorno integrado de desarrollo (Integrated Development Environment - IDE). es una aplicación compuesta por un conjunto de herramientas útiles para un programador. Un entorno IDE puede ser exclusivo para un lenguaje de programación o bien, puede utilizarse para varios. Suele consistir de un editor de código, un compilador, un debugger y un constructor de interfaz gráfica GUI.

Como muestran los datos de la gráfica 25, un 28.3% de las Universidades encuestadas usan entornos de programación y desarrollo basado en software de fuentes abiertas, mientras que el 69.81% de las mismas utilizan software privativo.

El uso de Eclipse es significativo (24.53%), siendo este un IDE genérico, en el que podemos programar en gran cantidad de lenguajes (Java, Ruby, PHP, C/C++). Observamos que el uso de otros IDEs está destinado a usos específicos como .NET u Oracle.

El 28,3% de las Universidades encuestadas usan entornos de programación y desarrollo basado en software de fuentes abiertas.

ENTORNOS DE PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO



Gráfica 25: Uso de entornos de programación y desarrollo en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

6.1.3 Sistemas Operativos en puestos de usuario

Como estamos viendo a lo largo de este informe, las Universidades, poco a poco, van migrando a software de fuentes abiertas gran cantidad de aplicativos y sistemas, sin embargo, el ámbito de los puestos de usuario se resiste. Mientras en las áreas de tecnologías de la información y las comunicaciones, el software de fuentes abiertas se entiende, ya hoy, como horizontal, y por tanto su uso es extendido; el uso de escritorios basados en GNU/Linux por parte de los usuarios (PAS, PDI y alumnado) todavía es un terreno en el que se ha de trabajar en

profundidad. Nuevas tecnologías, y otras no tan nuevas, sobre virtualización de escritorios y/o aplicaciones, aportan nuevas posibilidades para realizar dichas migraciones, e implantar de forma más suave sistemas operativos basados en software de fuentes abiertas.

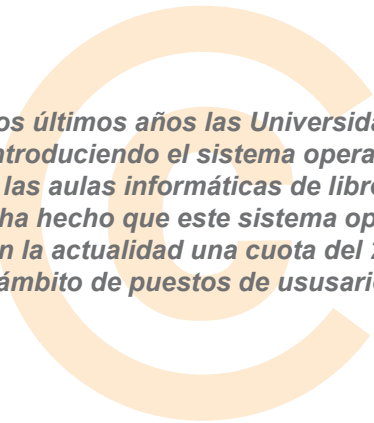
Como muestran los datos de la **Tabla 1** la penetración de GNU/Linux a nivel de escritorio en la comunidad universitaria es muy baja. Vemos que en el caso del PDI y el PAS los valores son marginales.

Dichos datos se ven influenciados por algunas prácticas y políticas

TABLA 1 - DISTRIBUCIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS EN PUESTOS DE USUARIOS	Nº MEDIO DE PUESTOS	PORCENTAJE
Puestos de trabajo de Alumnos/as por Universidad	797.91	100.00%
Puestos de trabajo de Alumnos/as con GNU/Linux por Universidad	172.18	21.58%
Puestos de trabajo de Alumnos/as con sistemas operativos privativos (MS Windows + Apple Mac X) por Universidad	652.73	78.42%
Puestos de trabajo PAS por Universidad	591.18	100.00%
Puestos de trabajo PAS con GNU/Linux por Universidad	22.27	3.77%
Puestos de trabajo PAS con sistemas operativos privativos (MS Windows + Apple Mac X) por Universidad	568.91	96.23%
Puestos de trabajo PDI por Universidad	1227.00	100.00%
Puestos de trabajo PDI con GNU/Linux por Universidad	35.45	2.89%
Puestos de trabajo de Alumnos/as con sistemas operativos privativos (MS Windows + Apple Mac X) por Universidad	1191.55	97.11%

aplicadas por las Universidades, que serán analizados en profundidad en el epígrafe 6.3.1 y que ahora adelantamos. Por ejemplo, sólo 3 de cada 10 Universidades encuestadas ofrecen soporte de forma institucional sobre GNU/Linux a la comunidad universitaria. El hecho que algunas Universidades no ofrezcan dicho servicio, complica sobremanera la migración por gran parte de los usuarios. Además sólo el 21.43% contempla la migración de escritorios en su plan de migración, aunque el 50% posea un plan institucional secundado por los órganos de gobierno competentes.

Por otro lado, en el caso de los puestos de usuario utilizados por el alumnado vemos que la penetración de GNU/Linux es mayor (21.58% de los sistemas operativos) y esto se debe a que las Universidades en los últimos años han ido introduciendo el sistema operativo GNU/Linux en las aulas de libre acceso, las cuales dependen directamente de los servicios de informática.



En los últimos años las Universidades han ido introduciendo el sistema operativo GNU/Linux en las aulas informáticas de libre acceso, lo que ha hecho que este sistema operativo alcance en la actualidad una cuota del 21,58% en el ámbito de puestos de usuarios.

6.2 Nivel de implantación del Software de Fuentes Abiertas en los procesos de Gestión y Administración universitaria.

6.2.1 Gestión universitaria

Como señala el informe UNIVERSITIC 2008⁸ “una de las vías para incrementar la eficiencia con que se llevan a cabo los procesos de gestión en las Universidades es su automatización, por ello, las instituciones universitarias han implementado aplicaciones informáticas en la mayor parte de los procesos de gestión que realiza”.

Según datos del mismo informe, el porcentaje de procesos de gestión universitaria que cuenta con una aplicación informática específica es del 71%. Si consideramos aquellas Universidades que han aportado este dato para el 2007 y 2008 se observa una evolución positiva, pasando del 70% al 73% en los procesos informatizados, lo que confirma la tendencia, aunque ligera, al incremento de las aplicaciones informáticas en los procesos de gestión.

Las necesidades de las Universidades a este respecto son muy específicas y como vemos al analizar los datos obtenidos a partir de la encuesta (**Tabla 2**), se hace patente la práctica inexistencia de software de fuentes abiertas en esta ámbito, siendo la mayor parte de las soluciones analizadas desarrolladas internamente.

Una de las excepciones más significativas se encuentra en el ámbito de los **Campus Virtuales**, donde encontramos que un **40% de las Universidades encuestadas sustentan estos campus virtuales sobre herramientas de fuentes abiertas**. La existencia de plataformas basadas en software de fuentes abiertas tan avanzadas como Moodle,

⁸ Las TIC en el sistema universitario español (2008): UNIVERSITIC 2008. TIC-CRUE. 2008.

Sakai o Claroline hace que su uso sea muy extendido, existiendo, sin embargo, implementaciones adhoc, así como software privativo (por ejemplo OCU Universitat XXI) difíciles de migrar. La comunidad

universitaria se inclina cada vez más hacia el uso del software de fuentes abiertas dentro del e-learning por la eficacia probada de estas plataformas en los últimos años.

TABLA 2 - HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN UNIVERSITARIA	PARCIALMENTE SFA	TOTALMENTE SFA	PROPIETARIO
Campus virtual	20.00%	40.00%	40.00%
Administración electrónica	11.11%	44.44%	44.44%
Firma digital	22.22%	33.33%	44.44%
Gestión de control horario	0.00%	11.11%	88.89%
Gestión académica	10.00%	0.00%	90.00%
Programa de automatrícula	10.00%	0.00%	90.00%
Gestión de ordenación docente	10.00%	0.00%	90.00%
Gestión de investigación	0.00%	0.00%	100.00%
Gestión económica y presupuestaria	0.00%	0.00%	100.00%
Gestión de inventario	0.00%	0.00%	100.00%
Gestión de contratación	0.00%	0.00%	100.00%
Gestión de Recursos Humanos	9.09%	0.00%	90.91%
Gestión de control de bibliotecas	0.00%	0.00%	100.00%

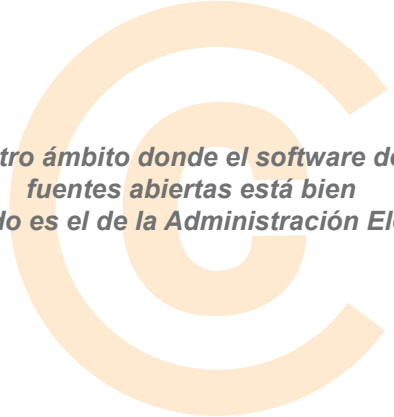
Otro ámbito donde el software de fuentes abiertas está bien posicionado es el de **la Administración Electrónica con un 44% de Universidades que tienen implementadas soluciones de administración electrónica basadas totalmente en software de fuentes abiertas y un 11% que utiliza parcialmente software de fuentes abiertas para el desarrollo de estos procesos**. Así mismo vemos como el 33% basa totalmente su servicio de **firma electrónica** en software de fuentes abiertas y el 22% lo hace parcialmente.

Sin duda la **Ley 11/2007 de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos (LAECSP)**⁹ está planteando importantes retos a las Administraciones Públicas del Estado español, entre las que se encuentran las Universidades españolas. Se trata de una norma básica para impulsar la administración electrónica donde se establecen derechos concretos de la ciudadanía lo que obviamente significa que las AA.PP. deberán desarrollar una amplia oferta de servicios a través de la Red. El informe publicado en 2009 por CENATIC, **“El software de fuentes abiertas en el contexto de la LAE SCP 11/2007: oportunidades para la reutilización y la migración”**¹⁰ ofrece un análisis pormenorizado sobre dicha norma, explicando tanto los aspectos tecnológicos como los funcionales, los componentes y procesos que se dan en la e-administración y facilitando información sobre productos de fuentes abiertas que pueden ser implementados en dichos procesos.

El resto de ámbitos relacionados con la gestión universitaria vemos como están claramente dominados por el software privativo, imponiéndose en la mayoría de los casos las implementaciones propias, que se ajustan a las necesidades concretas que tiene cada Universidad. Por otro lado, la inexistencia, en algunos casos, de software de fuentes abiertas destinado a estos menesteres, hace que los productos privativos no encuentren competencia en muchos de estos ámbitos.

9
exto íntegro de la ley disponible en: http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/12352

10 Disponible en: <http://www.cenatic.es/laecsp/index.html>



Otro ámbito donde el software de fuentes abiertas está bien posicionado es el de la Administración Electrónica.

6.2.2 Gestión TIC

La Gestión TIC es el mecanismo utilizado para asegurar el correcto cumplimiento de los requerimientos de la información, así como su calidad. Es clave para que las inversiones en las tecnologías de la información y la comunicación estén alineadas con las prioridades estratégicas de las Universidades, reduciendo de este modo los riesgos siempre inherentes a cualquier inversión.

Para poder gestionar toda la información relacionada con la tecnología de una Universidad, la gestión TIC se ayuda de ciertas herramienta, como pudieran ser gestores de contenido, sistemas de copias de seguridad, distribución por streaming de contenidos, etc. A continuación vamos a analizar dichas herramientas mostrando el nivel de penetración del software de fuentes abiertas en este ámbito de la gestión TIC universitaria.

6.2.2.1 Gestor de contenidos (CMS)

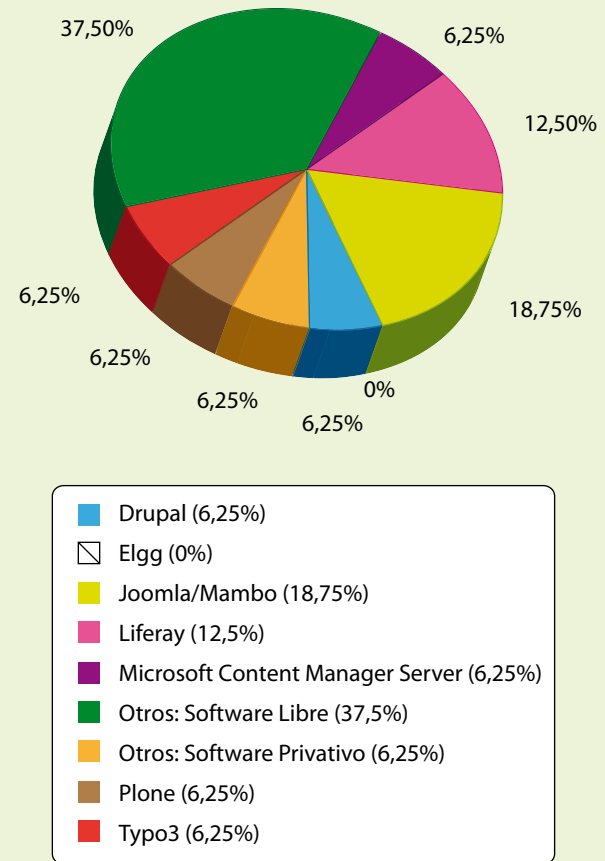
Un sistema de gestión de contenidos, en inglés Content Management Systems (CMS) es un programa que permite crear una estructura de soporte (framework) para la creación y administración de contenidos, principalmente en páginas web, por parte de los participantes. Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño.

Un 87.5% de las Universidades encuestadas (gráfica 26) usan herramientas de gestión de contenidos basadas en software de fuentes abiertas, como Joomla, Liferay, Typo3 etc, mientras que sólo el 12.5% de las Universidades utilizan software privativo.

El predominio de los gestores de contenidos basados en software de fuentes abiertas en la Universidad se debe a la gran cantidad de soluciones existentes, las cuales abarcan todas las necesidades posibles en el entorno universitario. Los requisitos a nivel de un website institucional de una Universidad son tan grandes, que son necesarias gran cantidad de adaptaciones e integraciones que sólo el software de fuentes abiertas o un desarrollo a medida nos permite.

Un 87,5% de las Universidades encuestadas usan herramientas de gestión de contenidos basadas en software de fuentes abiertas.

HERRAMIENTA DE GESTOR DE CONTENIDOS DEL SERVIDOR WEB INSTITUCIONAL



Gráfica 26: Uso de sistemas de gestión de contenidos (CMS) en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

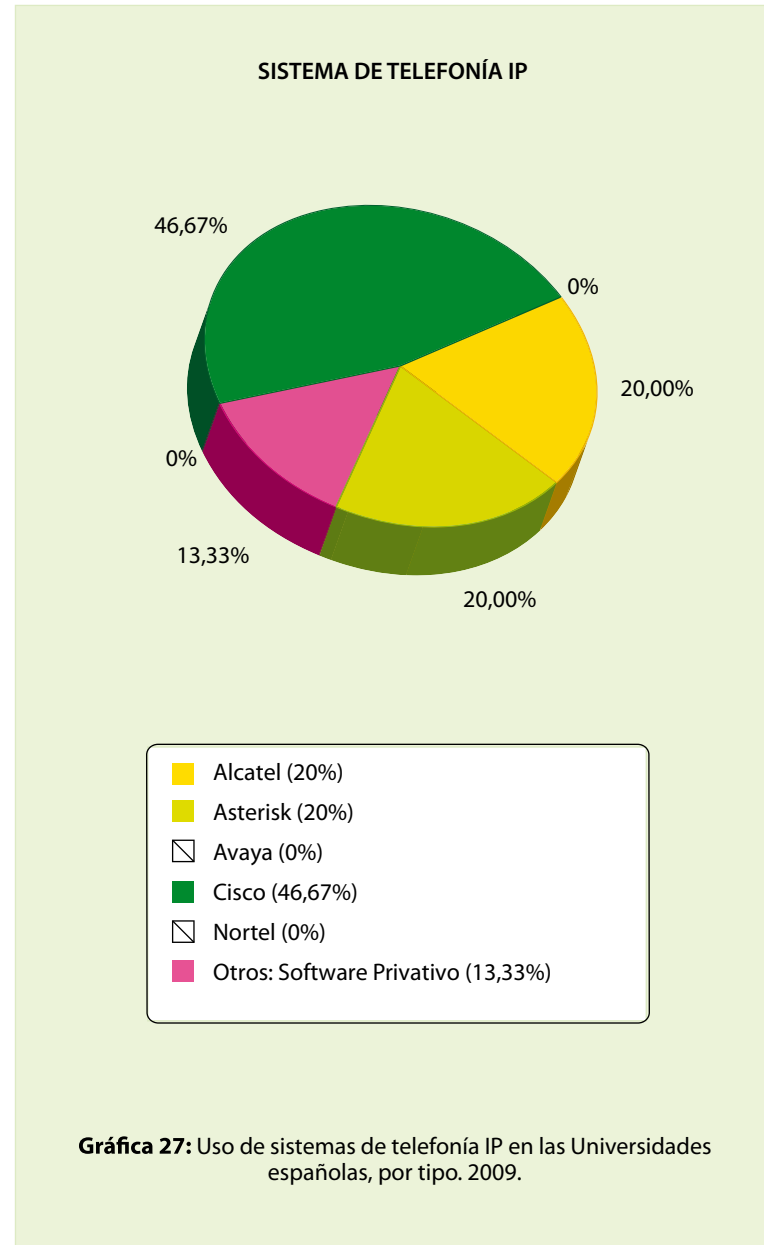
6.2.2.2 Telefonía IP

La Telefonía IP es una tecnología que permite integrar en una misma red - basada en protocolo IP - las comunicaciones de voz y datos. Muchas veces se utiliza el término de redes convergentes o convergencia IP, aludiendo a un concepto un poco más amplio de integración en la misma red de todas las comunicaciones (voz, datos, vídeo, etc.).

Como puede observarse en la gráfica 27, sólo 2 de cada 10 Universidades encuestadas usan sistemas de telefonía IP basado en software de fuentes abiertas, mientras que el 80% de las Universidades utilizan software privativo.

Las soluciones para telefonía IP vienen dadas en su mayoría por grandes fabricantes de hardware/software como Cisco y Alcatel. La robustez, servicio y confianza en otros sistemas hace que las Universidades confíen mucho más en estas soluciones, que en las soluciones libres.

Sólo 2 de cada 10 Universidades encuestadas usan sistemas de telefonía IP basado en software de fuentes abiertas.



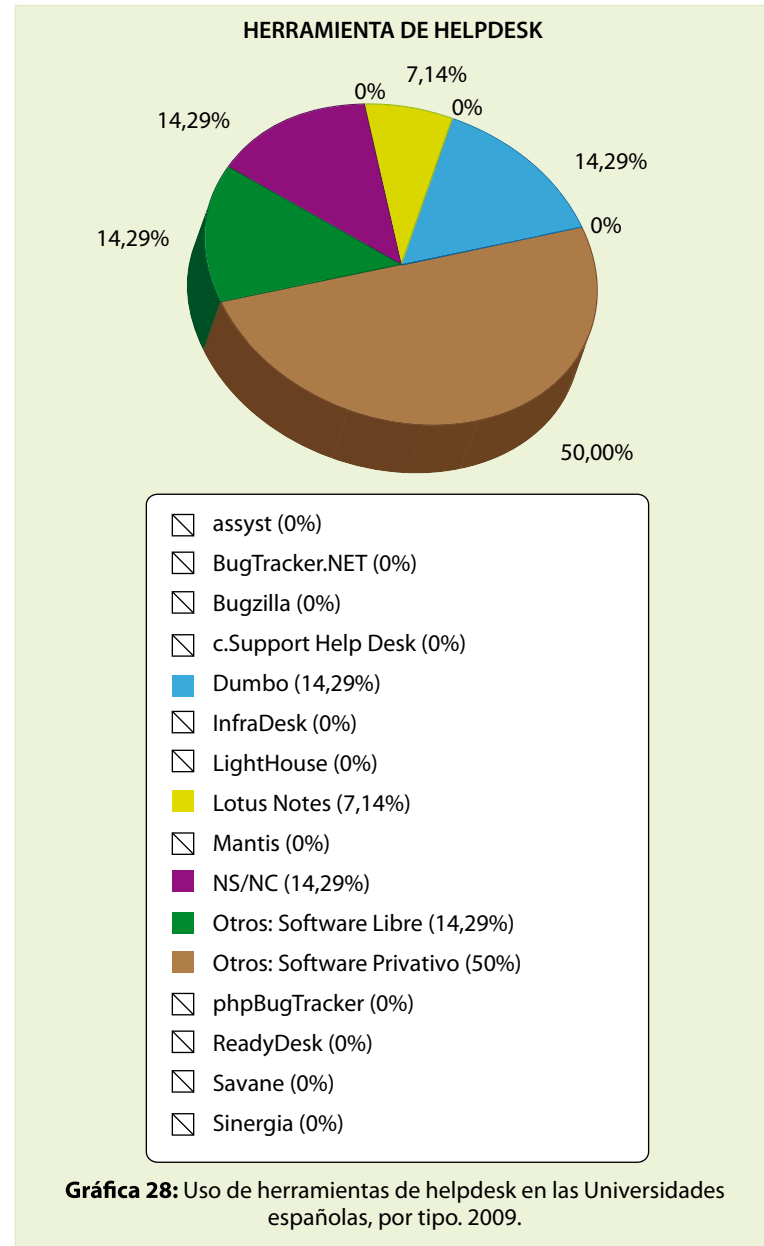
6.2.2.3 HelpDesk

Un HelpDesk es un recurso de información y asistencia para resolver problemas con computadoras y productos similares, las corporaciones a menudo proveen soporte (helpdesk) a sus consumidores vía número telefónico totalmente gratuito, website o e-mail. También hay soporte interno que provee el mismo tipo de ayuda para empleados internos solamente.

Un 28.58% de las Universidades encuestadas (gráfica 28) usan herramientas de HelpDesk basadas en software de fuentes abiertas, mientras que el 71.42% de las Universidades utilizan software privativo.

La gran cantidad de requisitos a la hora de implementar un HelpDesk, como pueden ser las diferentes áreas, puestos de trabajo y política interna para abordar este problema; redundan en el uso masivo de plataformas privativas o a medida; no adaptándose del todo las soluciones libres a estas necesidades, por ser tan genéricas y orientadas a gestión de bugs software en su mayoría.

Un 28,58% de las Universidades encuestadas usan herramientas de HelpDesk basadas en software de fuentes abiertas.



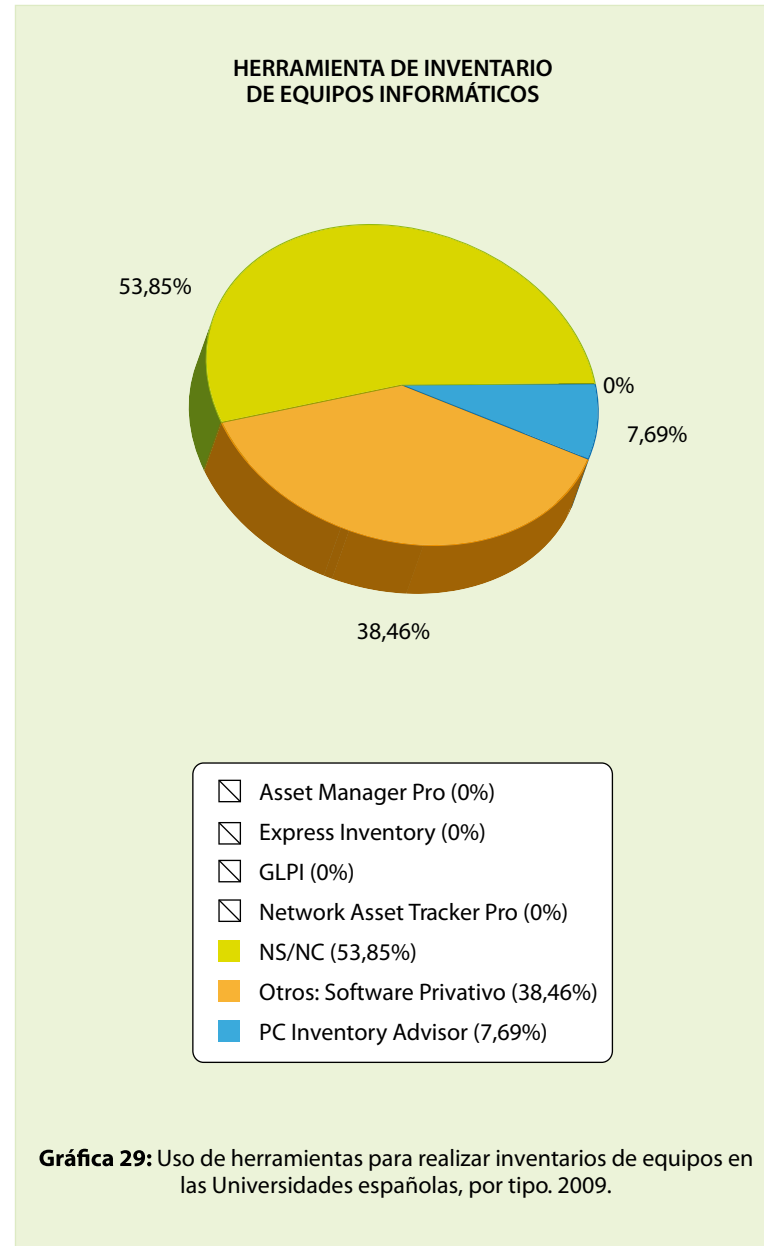
6.2.2.4 Inventario de equipos informáticos

Se trata de software para administrar el inventario de activos TI, a través de la recopilación de información sobre el hardware y software de los equipos que hay en la red.

El software para gestión de inventario, en general, no es muy utilizado, y aquellas Universidades que lo utilizan apuestan por el software privativo.

Esto parece indicar el elevado porcentaje (53,85%) de Universidades que si sitúan en la opción no sabe, no contesta (NS/NC). Sin embargo, las pocas Universidades que lo utilizan apuestan por el software privativo (46,15%). Es cierto que la cantidad de software de fuentes abiertas para desempeñar esta tarea no es muy amplia, ni muy empresarial como para abordar la estructura y cantidad de equipos con los que cuenta una Universidad.

El software para gestión de inventario, en general, no es muy utilizado, y aquellas Universidades que lo utilizan apuestan por el software privativo.



6.2.2.5 Monitorización de sistemas

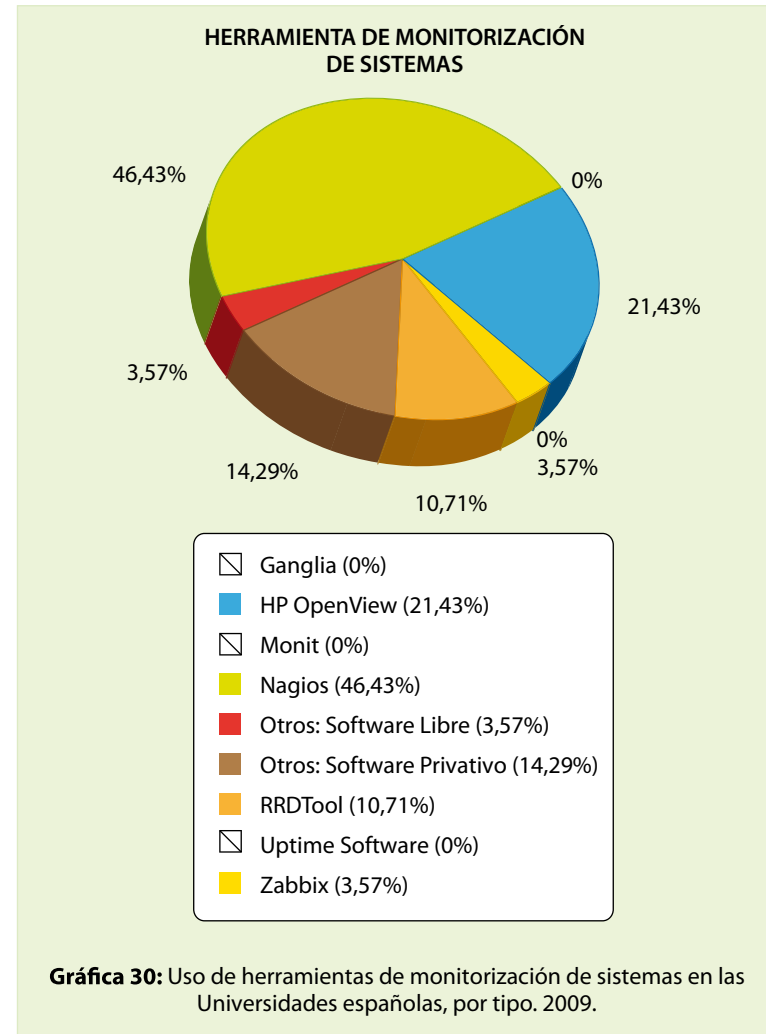
La monitorización de servidores consiste en la vigilancia de todos los servicios que una máquina ofrece cuando está funcionando. Estos servicios pueden ser web, correo electrónico, mensajería instantánea, etc.

La monitorización puede ser tanto interna como externa, en el caso de la interna, la vigilancia se realiza desde la misma red donde está instalado el servidor. Cuando la monitorización es externa se utiliza una plataforma de un proveedor de servicios que se encuentra fuera de nuestra red, normalmente es una red de equipos distribuida por todo el mundo.

Un 64.28% de las Universidades encuestadas (gráfica 30) usan herramientas de monitorización de sistemas basadas en software de fuentes abiertas, mientras que el 35.72% de las Universidades utilizan software privativo.

Un 64,28% de las Universidades encuestadas usan herramientas de monitorización de sistemas basadas en software de fuentes abiertas.

La flexibilidad de las herramientas basadas en software de fuentes abiertas hace que sistemas como Nagios destaquen sobre las opciones privativas en cuanto a este tipo de software. La posibilidad de personalización, ampliación de los sistemas a través de scripts, e integración con cualquier tipo de sistema es un punto muy importante a su favor.



6.2.2.6 Gestión de red

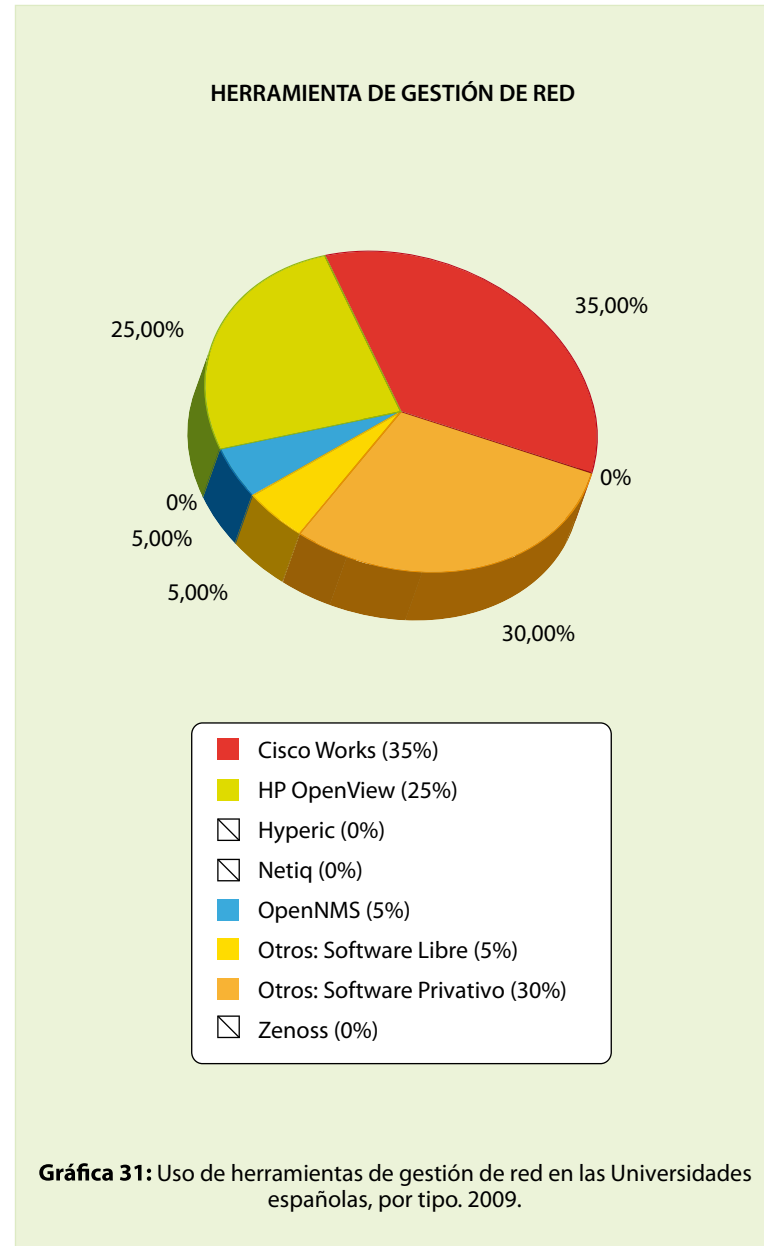
La gestión de red consiste en monitorizar y controlar los recursos de una red con el fin de evitar que esta llegue a funcionar incorrectamente degradando sus prestaciones.

Mientras que 9 de cada 10 Universidades encuestadas (gráfica 31) utilizan herramientas de gestión de red privadas, solo 1 de cada 10 utiliza este tipo de herramientas basadas en fuentes abiertas.

La existencia de herramientas privadas que se adaptan a la perfección al hardware con el que cuentan las Universidades, hace lógico que las Universidades se decanten por el uso de este tipo de soluciones privadas.



**Solo 1 de cada 10
utiliza herramientas de gestión de red basadas
en fuentes abiertas.**



6.2.2.7 Copias de seguridad

Es la copia total o parcial de información importante del disco duro, CDs, bases de datos u otro medio de almacenamiento. Esta copia de respaldo debe ser guardada en algún otro sistema de almacenamiento masivo, como discos duros, CDs, DVDs o cintas magnéticas.

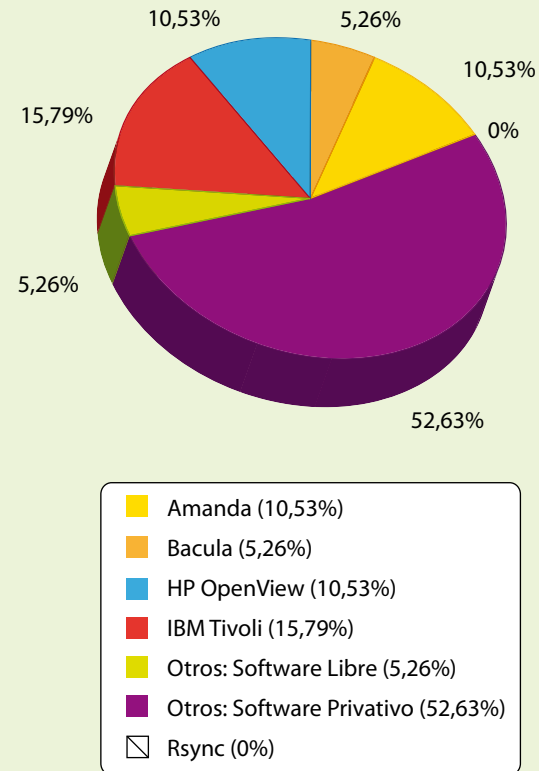
Los backups se utilizan para tener una o más copias de información considerada importante y así poder recuperarla en el caso de pérdida de la copia original.

Un 21.05% de las Universidades encuestadas (gráfica 32) usan herramientas de copias de seguridad basadas en software de fuentes abiertas, mientras que el 78.95% de las Universidades utilizan software privativo.

La compra de hardware específico para la realización de copias de seguridad, implica en la mayoría de los casos el uso del software que viene con la solución que se adquiere. Es por ello que la mayoría de las Universidades apuesta por el uso de software privativo.

Un 21,05% de las Universidades encuestadas usan herramientas de copias de seguridad basadas en software de fuentes abiertas.

HERRAMIENTA DE COPIAS DE SEGURIDAD



Gráfica 32: Uso de herramientas de copias de seguridad en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

6.2.2.8 Distribución multimedia (Streaming)

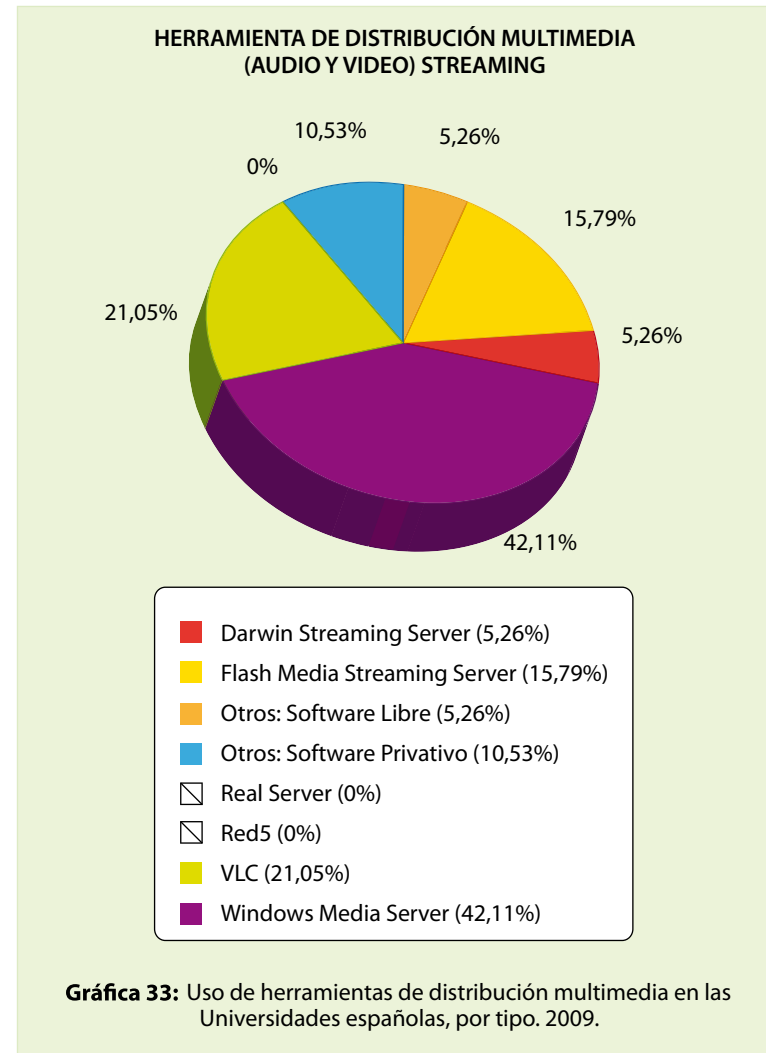
Streaming es una tecnología que permite la entrega de contenido a través de una red en forma progresiva (por pequeños paquetes), es decir, que el destinatario de la entrega no deberá esperar a completar la descarga de la misma para comenzar a procesarla. Por ejemplo, si disponemos de un archivo mp3, el destinatario tendrá que descargarlo en forma completa antes de poder comenzar a escuchar el mismo, en cambio, con el streaming, el destinatario comenzará a escuchar el audio en forma inmediata y a medida que se descarga el mismo.

Vemos en la gráfica 33 que el 31.57% de las Universidades encuestadas usan herramientas de distribución multimedia de fuentes abiertas, frente al 68.43% de las Universidades que utilizan software privado.

Los reproductores asociados al formato de emisión generado por el sistema de distribución multimedia condicionan el uso de una herramienta u otra. Muchas Universidades hicieron este tipo de instalaciones hace

El 31,57% de las Universidades encuestadas usan herramientas de distribución multimedia de fuentes abiertas.

años, no estando maduras aún las soluciones libres. Las soluciones basadas en software de fuentes abiertas podrían ser una solución viable hoy. Sin embargo, el hecho de haber generado gran cantidad de contenidos en un formato, dificulta enormemente la migración a otros sistemas con otro formato.



6.2.2.9 Gestión remota y clonación

Disk cloning es el proceso de copiar los contenidos del disco duro de una computadora a otro disco, o a un fichero imagen, para posteriormente distribuirlo a otras máquinas.

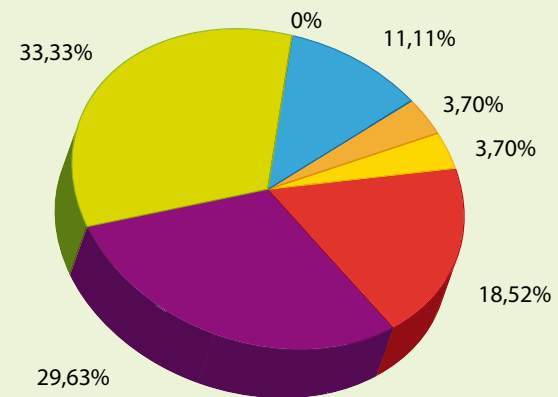
Frente al 25.92% de las Universidades (gráfica 34) que usan herramientas de gestión remota y clonación de fuentes abiertas, el 74.08% de las Universidades utilizan software privativo.

Gran porcentaje del uso de este tipo de software es privativo, pero llama la atención el importante uso de la herramienta Brutalix, creado por la Universidad de Zaragoza. La colaboración en la creación sobre software es posible para adaptarlo a las necesidades concretas de cada una de las Universidades españolas, y eliminar en la medida de lo posible la dependencia de software privativo.



Una de cuatro Universidades usan herramientas de gestión remota y clonación de fuentes abiertas.

HERRAMIENTA DE GESTIÓN REMOTA Y CLONACIÓN DE ORDENADORES



- Brutalix (18,52%)
- Imagecast (3,7%)
- Otros: Software Libre (3,71%)
- Otros: Software Privativo (11,11%)
- Pista Aula (0%)
- Rembo Toolkit (33,33%)
- Symantec Norton Ghost (29,63%)

Gráfica 34: Uso de herramientas de gestión remota y clonación en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

6.2.2.10 Gestión y control de impresión

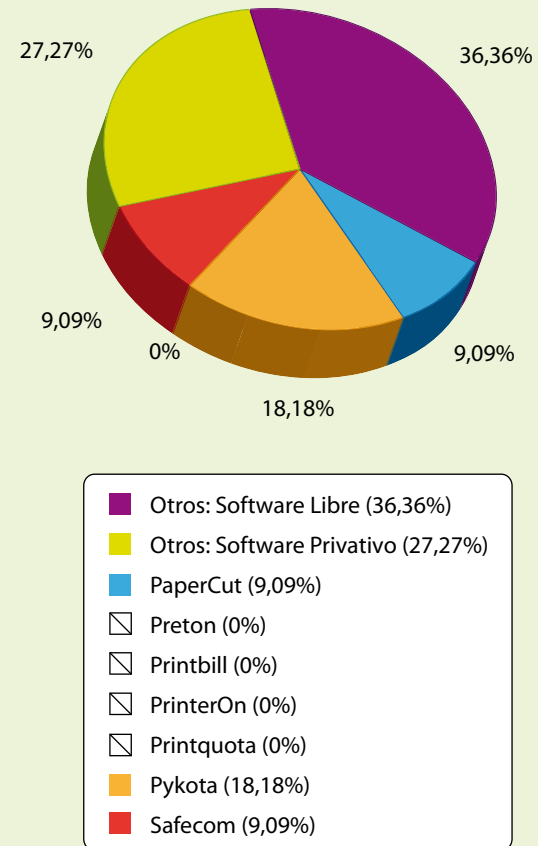
Sistema de gestión y control de recursos de impresión para un mejor aprovechamiento de recursos de impresión y, consecuentemente, un importante ahorro de costes.

Un 54.54% de las Universidades encuestadas (gráfica 35) usan este tipo de sistemas basados en software de fuentes abiertas, mientras que el 45.46% de las Universidades utilizan software privativo.

La posibilidad de integrar sistemas de control de impresión con servicios de directorio, como LDAP, hace muy interesante el uso de este tipo de software, y software de fuentes abiertas como Pykota logra dicha funcionalidad. Si bien es cierto, que la documentación de estos proyectos es más bien parca, y poco atractiva.

Un 54.54% de las Universidades encuestadas usan sistemas de gestión y control de impresión basados en software de fuentes abiertas.

HERRAMIENTA DE GESTIÓN Y CONTROL DE IMPRESIÓN



Gráfica 35: Uso de herramientas de gestión y control de la impresión en las Universidades españolas, por tipo. 2009.

6.3 Promoción del uso de Software de Fuentes Abiertas en las Universidades españolas.

Este epígrafe trata de reflejar el conjunto de prácticas y políticas desarrolladas por las Universidades en materia de software de fuentes abiertas.

6.3.1 Buenas Prácticas en materia de Software de Fuentes Abiertas.

La **Tabla 3** muestra un compendio de buenas prácticas que deben tener en cuenta las Universidades a la hora de adoptar software de fuentes abiertas y el porcentaje de Universidades encuestadas que han manifestado desarrollar dichas prácticas.

Hay que destacar que a la hora de poner en marcha **una nueva aplicación o servicio el 92,86% de las Universidades evalúa la posibilidad de hacerlo con software de fuentes abiertas.** Sin embargo, dicha práctica, que como hemos visto en el epígrafe anterior (6.1) favorece la utilización de software de fuentes abiertas a nivel de sistemas; no acaba de impulsar este tipo de tecnología en el ámbito de aplicaciones de usuario, ya que sólo **el 28.57% de Universidades encuestadas disponen de un Plan de Migración de aplicaciones de usuario basadas en software de fuentes abiertas y sólo el 35,71% de las Universidades ofrecen soporte institucional a los usuarios de GNU/Linux.**

Otro dato interesante es que el **64.29% de las Universidades liberan aplicaciones, y el mismo porcentaje colabora con comunidades de software de fuentes abiertas.** Este es un hecho muy importante, sin embargo es poco conocido por lo que sería interesante disponer de un sitio común a todas las Universidades, en dónde se expusiese de forma

clara los proyectos que han sido liberados por estas instituciones, y las comunidades a las que se les da un apoyo. Esta acción mejoraría la visión por parte de la comunidad del software de fuentes abiertas hacia la Universidad, y podría potenciar desarrollos futuros.

Así mismo, hay que destacar que los servicios de informática de las Universidades confían cada vez más en las soluciones abiertas, como muestra que **el 57.14% de las mismas tiene en cuenta que en la contratación de asistencia técnica para el desarrollo de proyectos las herramientas utilizadas sean de fuentes abiertas.**

Finalmente señalar que el 57.14% de las Universidades cuentan con asociaciones o grupos de usuarios universitarios de apoyo al software de fuentes abiertas que colaboran con el servicio de Informática; **5 de cada 10 Universidades encuestadas poseen un plan institucional** aprobado por los órganos de gobierno para el desarrollo o la promoción de las tecnologías de fuente abierta y el mismo porcentaje (50%) cuentan con **Oficinas de Software de Fuentes Abiertas para la promoción del mismo.** Con respecto a este último punto hay que destacar que muchas áreas tecnológicas entienden este tipo de software de forma transversal, por lo que es el mismo personal técnico del área TI el que aborda la promoción del software de fuentes abiertas, sin crear una oficina específica dentro del propio servicio.

6.3.2 Formación y capacitación en Software de Fuentes Abiertas.

El software de fuentes abiertas necesita de acciones de formación para fomentar su uso entre los usuarios no experimentados. Las Universidades son conscientes de la importancia de la formación y la capacitación a la hora de desplegar estrategias y planes de migración al software de fuentes abiertas de manera exitosa. La realización de estas prácticas supone tener cada vez más usuarios formados, sobre los que podremos realizar un proceso de migración mucho más fácil.

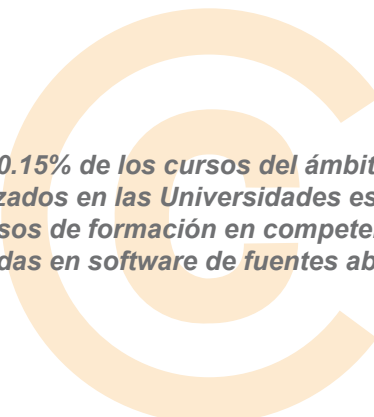
TABLA 3 - BUENAS PRÁCTICAS EN MATERIA DE SOFTWARE DE FUENTES ABIERTAS	PORCENTAJE UNIVERSIDADES
A la hora de poner en marcha una nueva aplicación o servicio, se tiene en cuenta si se puede realizar con SFA	92.86%
Se trabaja en colaboración con comunidades o proyectos de SFA.	64.29%
Se pone a disposición de terceros, entregando el código, alguna aplicación desarrollada por la Universidad.	64.29%
Existen asociaciones o grupos de usuarios universitarios de apoyo al SFA que colaboren con el servicio de Informática.	57.14%
En la contratación de asistencia técnica para desarrollo de proyectos, se tiene en cuenta o se valora que las herramientas utilizadas sean de SFA.	57.14%
Existe una Oficina de Software de Fuentes Abiertas u organismo creado institucionalmente para la promoción del SFA.	50.00%
Se ha liberado alguna aplicación desarrollada en la Universidad bajo algún tipo de licencia estándar.	50.00%
Existe plan institucional aprobado por los órganos de gobierno de la Universidad para el desarrollo o la promoción del SFA.	50.00%
Existe alguna directriz en la Universidad por la que se recomienda el intercambio de documentos en formato abierto.	35.71%
Existe una política de licencias libres a nivel institucional.	35.71%
Se da soporte institucional desde el Servicio de Informática a los usuarios con GNU/Linux.	35.71%
Existe un Plan de Migración de aplicaciones de usuario (ofimática, correo, etc) basadas en SFA, aunque el sistema operativo sea propietario.	28.57%
Está recogido el apoyo al SFA en los Estatutos de la Universidad.	21.43%
Existe un Plan de Migración de escritorios basados en SFA.	21.43%

El software de fuentes abiertas, a menudo malentendido como gratis, ha de contar con este tipo de actuaciones como costes de implantación. Este es un factor muy importante para calcular el ROI (Return on Investment) de una migración. En la **Tabla 4** se recogen los principales indicadores referidos a la formación, capacitación y divulgación del software de fuentes abiertas en las Universidades encuestadas.

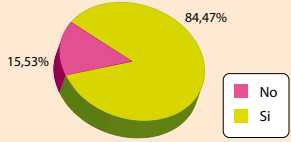
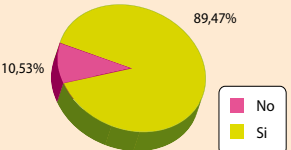
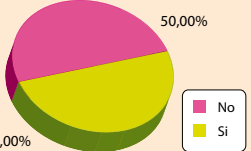
El 40.15% de los cursos **del ámbito TIC organizados en las Universidades españolas son cursos** de formación en competencias TIC basadas en software de fuentes abiertas. Sin embargo, hay que precisar que no se contabilizan otro tipo de cursos en los que se pueden abordar cuestiones relacionados con el software de fuentes abiertas, pero que no versan específicamente sobre este tipo de software, sino sobre tecnologías como SOA, Cloud Computing, C/C++, etc. En cualquier caso el hecho de que cada Universidad haya realizado en el último año académico (2008-2009) una media de **20.3 cursos relacionados con el software de fuentes abiertas es muy significativo e indica que se está realizando un gran esfuerzo en materia de formación.**

En cuanto a **las acciones relacionadas con la difusión y capacitación** en este tipo de software, **las Universidades encuestadas han manifestado realizar una media de 6.8 acciones al año, entre jornadas, talleres, seminarios u otro tipo de eventos.** La realización de estas actividades junto con el gran esfuerzo realizado a nivel formativo en cuanto a cursos es muy significativo.

Finalmente destacar el elevado porcentaje de Universidades en el que se han realizado **proyectos de fin carrera** (84.47%) e impartido **asignaturas basadas en software de fuentes abiertas** (89.47%), lo que denota que el salto del software de fuentes abiertas al mundo docente es un hecho en nuestros días.



El 40.15% de los cursos del ámbito TIC organizados en las Universidades españolas son cursos de formación en competencias TIC basadas en software de fuentes abiertas.

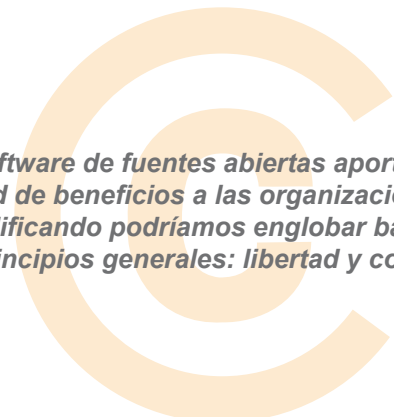
TABLA 4 - ACTIVIDADES DE FORMACIÓN, CAPACITACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL SOFTWARE DE FUENTES	RESULTADOS
Nº medio de cursos de formación (para alumnado, PAS, PDI) en competencias TIC organizado por cada Universidad, en el último año.	50.55 cursos
Porcentaje de cursos de formación en competencias TIC basadas en SFA de las Universidades españolas.	40.15%
Nº medio de cursos de formación (para alumnado, PAS, PDI) en competencias TIC basadas en SFA organizado por cada Universidad, en el último año.	20.3 cursos
Nº medio de jornadas, talleres, seminarios o eventos dedicadas al SFA organizados por cada Universidad, en el último año.	Media de 6.8 jornadas
Porcentaje de Universidades en las que se han realizado Proyectos de fin de carrera basados en software de fuentes abiertas. 	84.47%
Porcentaje de Universidades en las que se han impartido asignaturas relacionadas con el software de fuentes abiertas. 	89.47%
Porcentaje de Universidades en las que se han organizado concursos dirigidos al alumnado para incentivar proyectos basados en software de fuentes abiertas. 	50.00%

6.3.3 Beneficios aportados por el Software de Fuentes Abiertas a la Universidad.

El software de fuentes abiertas aporta gran cantidad de beneficios a las organizaciones, que simplificando podríamos englobar bajo dos principios generales: libertad y coste. Son estos principios los que, a priori, deben interesar más a las Universidades y cualquier administración pública en general. Libertad para no tener dependencias con proveedores, e integrar el nuevo software a los sistemas actuales; y coste, pues no debemos olvidar que es dinero público el que financia dichos proyectos.

En página siguiente, veremos cuáles son los beneficios identificados por las Universidades que han participado en la encuesta (Tabla 5).

Entre los beneficios percibidos por las Universidades **al implantar software de fuentes abiertas el acceso al código fuente se posiciona como el factor más valorado por el 92.86% de las Universidades.** Esto se debe a las necesidades de integración con la gran cantidad de



El software de fuentes abiertas aporta gran cantidad de beneficios a las organizaciones, que simplificando podríamos englobar bajo dos principios generales: libertad y coste.

sistemas que gestionan este tipo de instituciones. Cualquier nuevo tipo de software que se implante ha de estar integrado con un ecosistema muy heterogéneo y dicha tarea puede ser muy bien acometida por el software de fuentes abiertas debido a su flexibilidad.

Otros dos factores mayoritariamente identificados por las Universidades son la **independencia con respecto a proveedores (78.57%)** y el **menor o nulo coste de licencia (78.57%)**. Como administraciones públicas, estos dos factores habrían de estar siempre en el punto de mira de cualquier proyecto público, y el software de fuentes abiertas nos aporta fácilmente soluciones en este aspecto. El gran coste de licencias pagadas en el pasado, así como la dependencia férrea de las Universidades con respecto a algunos proveedores, ha motivado que los responsables de IT se sientan recelosos con según que soluciones, y no deseen estar a la merced de compañías con fines comerciales. Por otro lado, entre los beneficios percibidos por un menor porcentaje de Universidades encontramos lo siguiente:

► **La mayor seguridad** aportada por el software de fuentes abiertas, no es un punto vital para las Universidades, **sólo el 14.29% percibe este beneficio.** Hemos de suponer que no perciben dicha ventaja por dos posibles razones: no auditan el código fuente o piensan que el hecho de que el código sea público insta a usuarios maliciosos a estudiar el código y aprovechar vulnerabilidades.

► **Muy pocas Universidades, el 7.14% de las encuestadas, considera que los productos basados en software de fuentes abiertas cuenta con soporte adecuado en caso de problemas,** por lo que la percepción de ausencia de soporte, sería una de las barreras percibidas por las Universidades. Esto puede deberse a dos causas; a que es el propio servicio de informática quién toma ese rol como agente de soporte de la solución, o porque realmente no confían en la existencia de ese soporte por parte de las empresas del sector.

TABLA 5 - BENEFICIOS APORTADOS POR EL SOFTWARE DE FUENTES ABIERTAS A LAS UNIVERSIDADES	PORCENTAJE DE RESPUESTAS
Acceso al código fuente	92.86%
Menor o nulo coste de licencia	78.57%
Independencia con respecto a los proveedores	78.57%
Menor coste total de propiedad	64.29%
Estándares y procesos de desarrollo abiertos	50.00%
Mayor rapidez en la adquisición de software	35.71%
Mejora del retorno de la inversión (ROI)	28.57%
Un tiempo de desarrollo más corto	21.43%
Reducción del tiempo a la hora de obtener actualizaciones	14.29%
Menor coste total de mantenimiento	14.29%
Mayor Seguridad	14.29%
Existencia de soporte adecuado en caso de problemas	7.14%
Disponibilidad de una amplia variedad de soluciones probadas e integradas	7.14%

► En tercer lugar, las Universidades españolas no consideran que haya una **gran variedad de soluciones, probadas e integradas de software de fuentes abiertas. Sólo el 7,14% de las instituciones encuestadas perciben este factor como beneficio.**

Gran cantidad de las soluciones, aun siendo una gran ayuda, no se integran directamente con los sistemas de los servicios TIC, debido a la especificidad propia de las Universidades, así como al gran conjunto de tecnologías que poseen y sobre las que se ha de integrar cualquier nuevo componente. La dimensión de una Universidad, así como el de las AA.PP, en general, resulta un problema a la hora de utilizar una herramienta u otra. Gran cantidad de software está desarrollado pensando en un conjunto de usuarios reducido, y cuando nos encontramos con decenas de miles, a veces, las soluciones no escalan lo suficiente. Son este tipo de pruebas las que en ocasiones se echan en falta. Esto sucede tanto en el software privativo, como en el de fuentes abiertas, obviamente.

6.4 Recursos económicos y humanos destinados al Software de Fuentes Abiertas en las Universidades.

Finalmente incluimos en este capítulo los indicadores referidos a los recursos con los que cuentan las Universidades a la hora de afrontar la realidad del software de fuentes abiertas dentro de la organización, tanto el número de personas involucradas en su desarrollo, así como los recursos económicos con los que cuenta para la promoción y adopción de este tipo de software.

Como se recoge en la **Tabla 6, un 38.10% de las Universidades españolas cuentan con presupuesto específico dentro del área de tecnologías para el desarrollo y/o apoyo de proyectos basados en software de fuentes abiertas;** si bien este presupuesto no es muy grande (7.066,83 € de media, por Universidad), dicha cuantía es utilizada en la mayoría de los casos para la celebración de jornadas,

eventos y charlas; no considerándose el presupuesto destinado a la contratación del personal técnico que trabaja a tiempo completo en proyectos de software de fuentes abiertas, ya sea en asuntos de promoción o técnicos, como un gasto específico, sino cómo un gasto computable al presupuesto general del Servicio de Informática.

Además, el software de fuentes abiertas ha sido implantado, de forma efectiva a nivel de áreas tecnológicas y de comunicaciones, de forma horizontal, ya que **el 73.21% del personal técnico del servicio de informática trabaja de forma parcial en cuestiones de software de fuentes abiertas.** Este dato nos dice que en todas las secciones de los servicios de informática se está utilizando software de fuentes abiertas, ya sea a nivel de aplicaciones, librerías y servicios completos. No tendría sentido de otro modo, pues 3.13 personas de media dedicadas a tiempo completo en software de fuentes abiertas, no pueden llevar a cabo todas las tareas, sino que han de estar destinadas a dinamizar el servicio en su conjunto. Vemos también, que entre las 3.13 personas dedicadas a tiempo completo al software de fuentes abiertas, existen 0.94 personas dedicadas a promoción. La promoción es realizada, normalmente, por el encargado de la Oficina de Software Libre, no siendo instaurado dicho cargo en algunas Universidades.

Con respecto a los grupos de investigación, en cada Universidad hay **una media de 43.40 grupos que utilizan software de fuentes abiertas como herramienta principal de su actividad, así como grupos especializados en el estudio de software de fuentes abiertas en el 83.33% de las Universidades.** Al igual que en otras cuestiones, todo este conocimiento se está diluyendo, y no está siendo lo suficientemente visibilizado. Dicho problema, podría ser resuelto de forma satisfactoria utilizando un portal que centralizase toda la actividad desarrollada en este campo, llegando ser el punto de referencia en cuestiones de investigación y software de fuentes abiertas a nivel nacional.

TABLA 6 - CARACTERÍSTICAS, RECURSOS ECONÓMICOS Y HUMANOS DESTINADOS AL SFA	RESULTADOS
<p>Porcentaje de Universidades que cuentan con un presupuesto específico dentro del servicio de informática para el desarrollo o apoyo a proyectos basados en SFA.</p>	<p>38.10%</p>
	
<p>Presupuesto medio destinado a la promoción del software de fuentes abiertas por cada Universidad.</p>	<p>7.066,83 euros</p>
<p>Número medio de técnicos dedicados a tiempo completo dentro del Servicio de Informática por cada Universidad.</p>	<p>40.21 personas</p>
<p>Número medio de técnicos a tiempo completo que trabajan totalmente con software de fuentes abiertas, por cada Universidad.</p>	<p>3.13 personas</p>
<p>Número medio de técnicos a tiempo completo que trabajan parcialmente con SFA, por cada Universidad.</p>	<p>29.44 personas</p>
<p>Porcentaje de técnicos a tiempo completo que trabajan parcialmente con SFA.</p>	<p>73.21%</p>
<p>Número medio de técnicos a tiempo completo destinados a la promoción del SFA, por cada Universidad.</p>	<p>0.94 personas</p>
<p>Porcentaje de Universidades en los que existen grupos de investigación que estudian el software de fuentes abiertas.</p>	<p>83.33%</p>
	
<p>Número medio de grupos de investigación por cada Universidad.</p>	<p>169.57 grupos</p>
<p>Número medio de grupos de investigación que utilizan software de fuentes abiertas como herramienta principal para el desarrollo de su actividad, por cada Universidad.</p>	<p>43.40 grupos</p>



07

07.

Análisis estratégico

En este capítulo se ofrecen las principales conclusiones obtenidas del análisis estratégico realizado a partir de la revisión de la literatura existente, los casos de estudio y los datos de la encuesta a Universidades, recogidos en este informe, sobre la situación actual del software de fuentes abiertas en las Universidades y los centros I+D+i españoles.



7.1 Introducción

Las conclusiones que presentamos a continuación han sido obtenidas a partir del análisis estratégico de la información y las opiniones ofrecidas por el personal experto que ha participado en la elaboración de los casos de estudio que integran este informe. Así mismo se han analizado los datos procedentes de la encuesta realizada al personal directivo TIC de las Universidades.

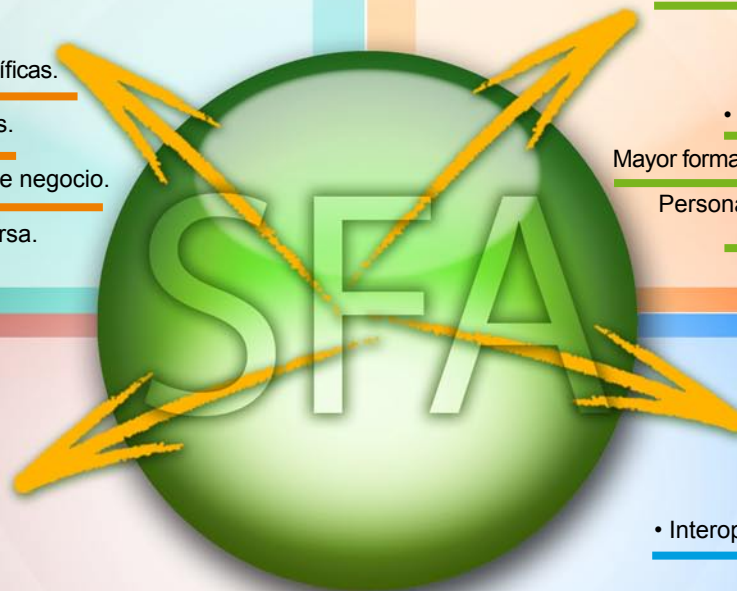
El análisis se basa en la metodología DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) con la idea de identificar los factores que más pueden afectar al desarrollo de este tipo de tecnología.

DEBILIDADES

- Falta de formación a nivel de usuario.
- No identificación de costes adicionales.
- Planificación de soporte y mantenimiento.
- Falta de conocimiento.
- Usabilidad de aplicaciones específicas.
- Falta de conocimiento del inglés.
- Desconocimiento de modelos de negocio.
- Información de proyectos dispersa.

FORTALEZAS

- Investigación y desarrollo
 - Reproductibilidad del conocimiento
 - Ampliación de beneficiarios
 - Creación incremental del conocimiento
 - Reutilización
 - Flexibilidad y adaptación
 - Entusiasmo de los responsables
- Mayor formación, sensibilización y divulgación.
- Personal técnico formado en materia de software de fuentes abiertas.
- Sistemas robustos.



- Venta vinculada.
- Resistencia al cambio.
- Prácticas tradicionales.
- Innovación frente a productividad.
- Acuerdos con proveedores de software privativo.
- Imagen mediática poco favorable.
- Disponibilidad de soluciones adecuadas.

AMENAZAS

- Ahorro de costes
- Normalización en el mercado
- Interoperabilidad y estándares abiertos
 - Fomentar la innovación
 - Nuevas oportunidades de negocio
- Mejores posibilidades de colaboración
 - Independencia tecnológica
- Aprovechamiento de las comunidades

OPORTUNIDADES

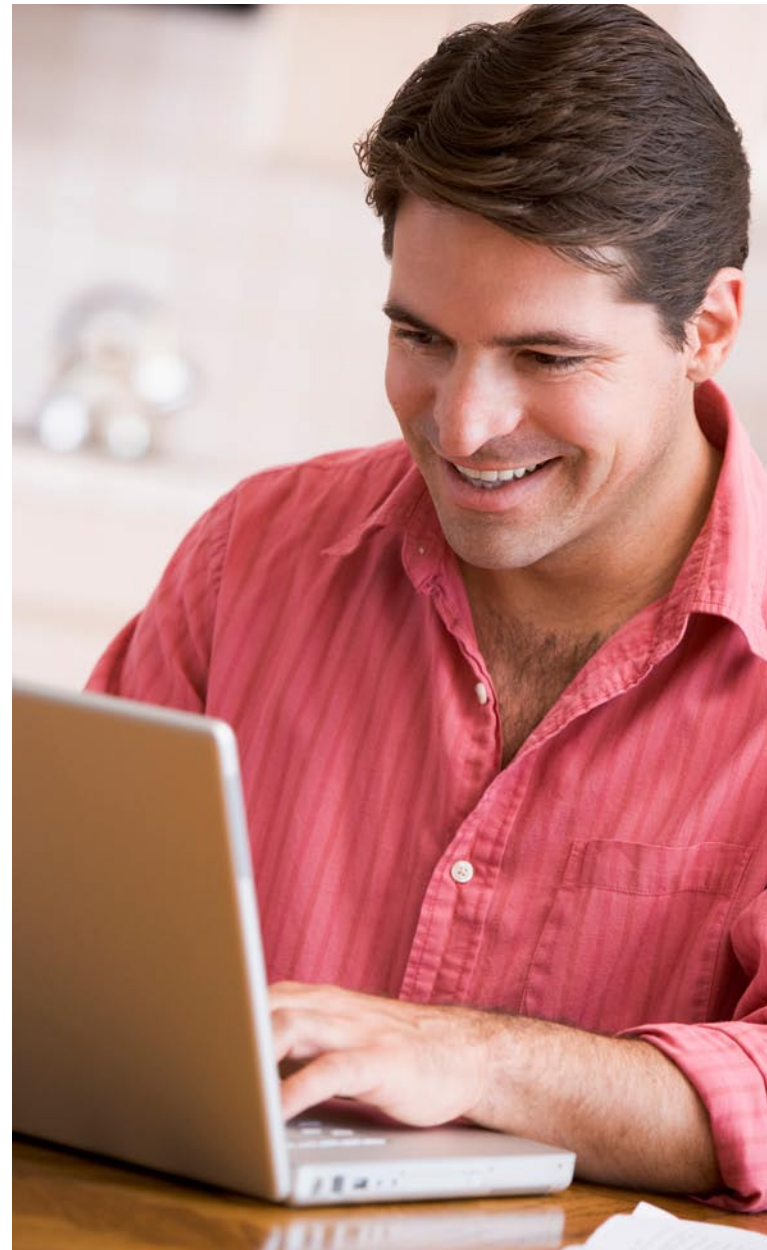
7.2 Debilidades

► **Falta de formación.** Una de las debilidades principales identificadas es la falta de formación en software de fuentes abiertas entre los usuarios básicos y avanzados de los sistemas informáticos de las Universidades y Centros de I+D. Esto supone que cualquier plan de implantación, despliegue o uso, generalmente requiere un proceso de adaptación que en muchas ocasiones disuaden a las instituciones a la hora de optar por software de fuentes abiertas. En gran medida, este factor se puede extender a las capacidades generales informáticas del personal de estas instituciones.

► **No identificación de costes adicionales.** El argumento del ahorro de costes en materia de proyectos de software de fuentes abiertas no siempre resulta suficientemente convincente, puesto que existen gastos asociados a los procesos de migración (de formación, adquisición de hardware compatible, etc.) que generan reticencias a la hora de implantar soluciones de software de código abierto. En general, estos costes no son suficientemente entendidos, ni son siempre fáciles de calcular con las metodologías habituales, lo que genera incertidumbre entre los que han de tomar decisiones.

► **Planificación de soporte y mantenimiento.** Muchos proyectos de implantación de software de fuentes abiertas se llevan a cabo como iniciativas casi personales, sin estar asociados a contratos formales que garanticen su mantenimiento y soporte. Por el contrario, muchas empresas de software privativo ofrecen, junto con los productos, planes de soporte y mantenimiento, lo que se considera como un valor añadido en este caso. En general, es muy habitual que el soporte y mantenimiento no se consideren con el detalle que precisan en el momento de diseñar y acometer planes de despliegue de software de fuentes abiertas.

► **Falta de conocimiento.** Todavía hay cierto desconocimiento de qué es el software de fuentes abiertas y qué ventajas aporta. El hecho de no



entender cómo funciona el modelo o cómo crear un mercado alrededor del mismo es uno de los factores que está reteniendo su crecimiento. Además, falta convencimiento sobre su uso en tanto que opción ética además de tecnológica, y eso hace más difícil superar las dificultades que puedan surgir durante el proceso de migración o adaptación a una solución nueva basada en software de fuentes abiertas.

► **Falta de estrategia institucional.** En muchas ocasiones falta el apoyo activo a nivel institucional y esto es un obstáculo para el éxito de los proyectos. Enmarcarlos dentro de una estrategia institucional facilita el equilibrio entre la necesidad de mantener los servicios día a día y la voluntad de innovación.

► **Usabilidad de aplicaciones específicas.** Aunque cada vez son más las iniciativas que buscan mejorar la experiencia de los usuarios de sistemas basados en software de fuentes abiertas, corrigiendo los defectos menores de usabilidad, no siempre estos sistemas han alcanzado el grado de facilidad de uso que tienen las soluciones privativas en determinadas aplicaciones. En muchos casos se descartan soluciones de software de fuentes abiertas porque este aspecto prima sobre otras posibles ventajas.

► **Falta de conocimiento del inglés.** Dado que la mayor parte de la documentación existente sobre el software de fuentes abiertas está en inglés, y no siempre la que está disponible en español tiene la calidad o el detalle necesario, las carencias en este ámbito, frecuentes entre el alumnado de las Universidades, especialmente en los primeros cursos, se convierten en un factor limitador, ya que no pueden beneficiarse completamente de la documentación y las comunidades que se crean alrededor del software de fuentes abiertas.

► **Desconocimiento de modelos de negocio.** Una dificultad que se encuentran muchos Centros I+D+i a la hora de llevar a cabo proyectos basados en software de fuentes abiertas consiste en definir un modelo de negocio y de rentabilidad basado en éste. El desconocimiento de las

posibilidades de estos modelos supone una traba importante a la hora de valorar cómo liberar un determinado producto.

► **Información de proyectos dispersa.** Gran cantidad de Universidades (el 50% de las encuestadas) desarrollan software que licencian bajo licencias estándares de fuentes abiertas, poniendo el mismo a disposición de terceros. El problema es la distribución de este software. Los proyectos están diseminados en diferentes forjas, páginas propias, repositorios, etc. y no se dispone de información pública y fácilmente accesible sobre los proyectos concretos que ha liberado cada Universidad y cómo lo ha hecho. Dicha dispersión redundará en una debilidad, pues no se produce una transferencia tecnológica clara de dichos proyectos entre Universidades.



7.3 Amenazas

► **Venta vinculada.** El hecho de que los equipos nuevos vengan con un determinado software privativo preinstalado crea dependencias con respecto a ese software que luego resultan difíciles de superar. Esta práctica supone una barrera importante ya que permite generalizar el uso de software privativo y formatos cerrados, creando dependencias que dificultan el cambio.

► **Resistencia al cambio.** Con independencia de los beneficios o las dificultades asociados al uso de software de fuentes abiertas, la resistencia al cambio es uno de los factores que con más frecuencia está frenando su uso e implantación. La readaptación o el esfuerzo adicional que supone cambiar de tecnología para el personal que está acostumbrado a trabajar con soluciones privativas es la principal causa de que las alternativas de software de fuentes abiertas no se estudien o se descarten rápidamente.

► **Prácticas tradicionales.** Determinados entornos de investigación en España, en especial aquellos que no están específicamente dirigidos a las tecnologías de la información, son más propensos a mantener prácticas poco favorables al modelo de desarrollo de software de fuentes abiertas, como el uso de patentes, o el cobro por el acceso a la información. Por otro lado, el sistema español, dentro del ámbito de Ciencia y Tecnología, de usar las patentes como indicador de innovación, resulta inadecuado en el ámbito del software de fuentes abiertas. Estos factores condicionan un entorno poco favorable a las iniciativas de uso e implantación de software de fuentes abiertas.

► **Innovación frente a productividad.** En un gran número de casos estudiados, y los datos de la encuesta corroboran esta información, se ha constatado que en aquellos entornos donde se llevan a cabo actividades críticas, o la presión por la productividad es mayor, como sucede en el ámbito de la gestión y administración universitaria,

el software de fuentes abiertas tiene menor impacto. El esfuerzo de adaptación y formación se percibe como un freno a la productividad y un escollo de cara a la carrera profesional, por lo que el personal está menos motivado a cambiar a tecnologías de fuentes abiertas.

► **Acuerdos con proveedores de software privativo.** Los acuerdos que algunas Universidades y Centros I+D+i mantienen con algunos proveedores, conducen a generar situaciones de dependencia de proveedores privativos, que bloquean la adopción de alternativas basadas en software de fuentes abiertas. El fortalecimiento por parte de los proveedores del modelo ASP (Application Service Provider) en las Universidades y centros de investigación españoles, puede conducir a generar una fuerte dependencia con respecto a ciertos proveedores propietarios, coartando la adopción de otras alternativas basadas en software de fuentes abiertas.

► **Imagen mediática poco favorable.** Aunque cada vez en menor medida, está bastante extendida una imagen del mundo del software de fuentes abiertas asociada al concepto de 'friki' (extraño, extravagante), con la que muchas personas no se identifican y que genera reticencias, por lo que supone un obstáculo a la generalización y normalización de su uso.

► **Disponibilidad de soluciones adecuadas.** La falta de empresas que proporcionen ofertas razonables para problemas concretos, como puede ser un software institucional para la gestión de nóminas, o un sistema de gestión de las matrículas para el alumnado, hace que la mayor parte de las Universidades y centros de investigación tiendan hacia soluciones generalmente privativas. Existen algunas áreas, como la de la gestión universitaria en las que no es fácil encontrar software de fuentes abiertas que pueda suplir al software privativo; ya sea por no ser estable, por no estar testeado de forma segura, por su difícil integración o por la inexistencia del mismo.



7.4 Fortalezas

► **Investigación y desarrollo.** El uso de software de fuentes abiertas es el más adecuado en el entorno de I+D en el que se persigue la creación de nuevas metodologías y herramientas, así como una mayor difusión de los resultados.

► **Reproducibilidad del conocimiento.** El uso de software de fuentes abiertas garantiza la transmisión y la reproducibilidad del conocimiento. La reproducibilidad, es decir, la capacidad de una prueba o experimento de ser reproducido o replicado, es uno de los principios fundamentales del método científico, pero en el ámbito de la investigación estos principios de verificabilidad y transparencia a menudo se pasan por alto cuando se trata del software. También, de cara a la investigación, el acceso al código fuente favorece la innovación porque permite incorporar contribuciones propias.

► **Ampliación de beneficiarios.** Dada la naturaleza abierta y pública de los proyectos basados en software de fuentes abiertas, el número de beneficiarios de los mismos, tanto directos como indirectos, es considerablemente mayor que en entornos donde se usan formatos exclusivos o privados. Esto es una ventaja en el entorno académico y de investigación donde se persigue una amplia difusión de los resultados. Además permite la participación de países o de sectores hasta ahora excluidos de determinados desarrollos.

► **Creación incremental de conocimiento.** Uno de los objetivos esenciales en el ámbito académico y de investigación es crear, acumular y difundir conocimiento. Considerado el software como conocimiento, resulta natural en estos entornos trabajar con software de fuentes abiertas dado que facilita la reutilización, el intercambio y la colaboración.

► **Reutilización.** La posibilidad de reutilizar y aprovechar el trabajo ya existente es una de las grandes ventajas del software de fuentes

abiertas, porque permite maximizar el uso de recursos disponibles y las capacidades de explotación de las organizaciones. Cualquier empresa o grupo de desarrollo tiene fácilmente a su alcance los medios mínimos para comenzar a desarrollar software de fuentes abiertas.

► **Flexibilidad y adaptación.** El uso de software de fuentes abiertas proporciona mayor flexibilidad, especialmente entre el profesorado y el personal de investigación, puesto que no es necesario ceñirse a las condiciones y los procedimientos que se aplican al software privativo. También ofrece mayores posibilidades de personalización, tanto a nivel institucional como de usuario, lo que permite un elevado nivel de adaptación del software a las necesidades específicas de cada institución. Además permitiría a las Universidades y Centros I+D+i ofrecer valor añadido a partir de desarrollos o adaptaciones propias.

► **Entusiasmo de los responsables.** En muchas iniciativas estudiadas, el convencimiento y el entusiasmo por el software de fuentes abiertas de los responsables de los proyectos es un factor clave para el éxito de los mismos y esto ayuda a minimizar el impacto de otros obstáculos que pueda haber de tipo económico o culturales. Del mismo modo, la falta de éste se convierte en otros casos en debilidad cuando existen ideas preconcebidas contra el software de fuentes abiertas.

► **Mayor formación, sensibilización y divulgación.** Las Universidades españolas se han tomado muy en serio la promoción del software de fuentes abiertas, realizando gran cantidad de jornadas, talleres y seminarios divulgativos (una media 6.8 eventos por Universidad al año), así como cursos de competencias TIC basados en software de fuentes abiertas (el 40.15% del total de los cursos TIC organizados). Dicho esfuerzo provocará menos asperezas en materia de migración, así como usuarios más capacitados.

► **Personal técnico formado en materia de software de fuentes abiertas.** La mayoría del personal de las áreas TIC utiliza habitualmente software de fuentes abiertas de forma parcial (un 73.21% en las

Universidades), mostrando este hecho el arraigo claro de este tipo de software en las Universidades a nivel técnico. Dicha horizontalidad origina un mejor enfoque del software de fuentes abiertas, una visión más correcta, así como el poder acometer con mayores garantías de éxito migraciones, desarrollos y puesta en marcha de servicios basados en software de fuentes abiertas.

► **Sistemas robustos.** Las herramientas que nos ofrece el software de fuentes abiertas en cuanto a servidores web, servidores de correo, sistemas antispam, listas de correo, servicios de directorio, etc., son tan robustas, seguras y testeadas, que su implantación es hoy por hoy innegable. Gran cantidad de empresas del mundo del software privativo, apoyan incluso estos proyectos mediante recursos humanos y económicos.



7.5 Oportunidades

► **Ahorro de costes.** Una de las ventajas principales del uso de software de fuentes abiertas es que permite un ahorro de costes notable, especialmente hoy en día que las Universidades tienden a tener una proporción de ordenadores por alumnos bastante grande, ya que no hay que pagar licencia de instalación ni de uso, como sucede con los programas basados en software privativo.

► **Normalización en el mercado.** La experiencia ha demostrado que es posible crear negocios alrededor del software de fuentes abiertas proporcionando mayor ventaja competitiva en cuanto a precio, disponibilidad de productos o velocidad de evolución y actualmente su uso se encuentra ya en fase de normalización en el mercado.

► **Interoperabilidad y estándares abiertos.** El software de fuentes abiertas está basado en protocolos y estándares abiertos, que son accesibles públicamente, y en esa medida facilita la creación de un entorno de interoperabilidad e intercambio de información entre las diferentes Universidades y Centros I+D+i españoles, así como de otros países de Europa.

► **Fomentar la innovación.** El despliegue de proyectos de software de fuentes abiertas supone el paso de un tipo de innovación tradicional a un modelo de innovación abierto y colaborativo, que supone una oportunidad para explorar, no sólo tecnologías nuevas, sino también procesos y metodologías innovadoras.

► **Nuevas oportunidades de negocio.** El software de fuentes abiertas favorece un mejor posicionamiento en el mercado al permitir mejores precios y posibilidades de incrementar la cuota de mercado, lo cual genera oportunidades de negocio nuevas, menos orientadas a producto y más a servicios. Para aquellos centros dedicados a la investigación

aplicada al entorno empresarial y a la transferencia industrial, el uso de este tipo de soluciones permite introducir elementos innovadores en los procesos de negocio. Además, la ausencia de soporte sobre ciertas aplicaciones y servicios se muestra como una oportunidad clara para las empresas españolas, pudiendo crear modelos de negocio alrededor de dicha necesidad.

► **Mejores posibilidades de colaboración.** Con frecuencia las posibilidades que ofrecen las tecnologías actuales exceden con mucho las capacidades de despliegue y producción de una sola institución. La liberación de las tecnologías permite un modelo de desarrollo abierto que incrementa las posibilidades de colaboración entre instituciones y favorece un mayor aprovechamiento de recursos y conocimiento. La existencia de problemas comunes, en cuanto a la inexistencia y necesidad de software en cierto tipo en ciertas áreas, crea el campo de cultivo perfecto para la colaboración entre las diferentes Universidades. El ahorro de recursos públicos, y la creación de plataformas más flexibles habrían de valer como justificaciones obvias para la realización de esta práctica.

► **Independencia tecnológica.** El uso de tecnologías libres proporciona a las instituciones independencia tecnológica de los proveedores, por lo que salvaguarda la libertad de elegir la solución más adecuada a cada situación en términos de costes y prestaciones.

► **Aprovechamiento de las comunidades.** Las comunidades que se crean alrededor de los proyectos es una de las características más beneficiosas del software de fuentes abiertas. A partir de un núcleo muy básico es posible conseguir un producto muy completo si hay una comunidad de personas interesadas a su alrededor y también sirve como fuente de recursos y apoyo de cara al usuario final.



08



08.

Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones más relevantes sobre la situación de uso e implantación del software de fuentes abiertas en las Universidades y Centros I+D+i españoles. Teniendo en cuenta estas conclusiones, se establecen también algunas propuestas y recomendaciones de medidas a emprender para impulsar el uso y la implantación de software de fuentes abiertas en este tipo de organizaciones.

8.1 Conclusiones

Las siguientes son las principales conclusiones de este estudio. Han sido extraídas fundamentalmente a partir del análisis de los casos recopilados, de los datos de encuesta realizada en las Universidades, de la experiencia del grupo de expertos que han colaborado, así como de la bibliografía disponible sobre el tema. Han sido revisadas por el grupo de expertos que ha participado en la elaboración del informe, aunque no necesariamente han de ser compartidas por todos ellos.

1. El software de fuentes abiertas tiene una alta presencia en el entorno universitario español.

En todas las Universidades analizadas se ha identificado alguna actividad o iniciativa relacionada con el software de fuentes abiertas. Las más comunes son la formación de asociaciones o grupos de usuarios de Linux, la creación de oficinas de software libre, el uso de plataformas docentes o el desarrollo de aplicaciones propias. En los Centros de I+D las principales actividades identificadas son: desarrollo y utilización de componentes o productos basados en software de fuentes abiertas, despliegue de infraestructuras para el desarrollo de software de código abierto, creación de grupos de investigación y áreas específicas dedicadas al software de fuentes abiertas, publicación de los resultados de la I+D bajo licencias libres. Estas actividades suponen la utilización de software de fuentes abiertas en distintas medidas, y un cierto grado de conocimiento sobre sus peculiaridades.

2. Los principales beneficios percibidos son la flexibilidad, el ahorro en licencias, la independencia de proveedores, la posibilidad de reutilización, la existencia de una comunidad alrededor de los proyectos y las enormes posibilidades de innovación y desarrollo que ofrece el ámbito del software de fuentes abiertas.

La accesibilidad del código fuente permite su reutilización y su adaptación a las necesidades específicas de cada institución, a la vez que favorece el acceso al conocimiento e incentiva la investigación, proporcionando independencia tecnológica frente a los proveedores de una solución

privativa. El 92.86% de las Universidades que han participado en la encuesta perciben el acceso al código fuente como beneficioso y el 78.57% considera que la independencia con respecto a los proveedores es un valor positivo del software de fuentes abiertas.

También el ahorro de costes en cuestión de licencias se considera un beneficio importante (percibido por el 78.57% de las Universidades encuestadas), especialmente a día de hoy que el entorno universitario y de investigación está altamente tecnologizado. Por otro lado, la existencia de comunidades alrededor de proyectos de software de fuentes abiertas se percibe como otra de las ventajas de optar por este tipo de soluciones, que contrarresta la falta de planes de soporte y mantenimiento formales que con frecuencia se da en el despliegue de proyectos de software de fuentes abiertas.

3. La penetración del software de fuentes abiertas en las Universidades y Centros de I+D+i españoles varía mucho según el entorno de investigación y el ámbito concreto.

El grado de utilización de herramientas basadas en software de fuentes abiertas en el ámbito de los sistemas de las Universidades españolas es bastante alto, encontrándonos casos muy claros de superioridad con respecto a las herramientas privativas. Este es el caso de los servidores de listas de correo (en el 92% de las Universidades), servidores de correo institucional (66.67%), los servidores web corporativos (60%) o los sistemas antispam libres (66.99%). Observamos otras áreas donde el uso de software de fuentes abiertas es más escaso, como en el ámbito de la gestión de identidades (27,27%) o el bussiness intelligence (15,38%).

Finalmente señalar que los índices más bajo de penetración del software de de fuentes abiertas se dan a nivel de escritorio, que es el software directamente utilizado por los usuarios finales. Las suites ofimáticas, el diseño asistido por computador (CAD) y el software de maquetación, entre otros, son campos hasta el momento del software privativo.



También existen diferencias entre los diferentes colectivos que integran este tipo de organizaciones. En las Universidades, en la mayoría de los casos, se ha observado que el personal docente y de investigación es más receptivo, el alumnado por lo general mantiene una postura de indiferencia y el personal de administración y servicios no suele estar motivado para la adopción de software de fuentes abiertas.

4. El uso de software de fuentes abiertas proporciona mayor autonomía a las Universidades y Centros de I+D.

Dado que no existe la dependencia directa de un proveedor tecnológico que ofrece una solución privativa, estas instituciones pueden elegir la solución que mejor responda a sus necesidades. A su vez, esto permite que las empresas puedan ofrecer servicios o desarrollos que sean valorados por su grado de eficiencia y especialización.

5. El uso de software de fuentes abiertas incrementa considerablemente las posibilidades de explotación de una tecnología gracias a la disponibilidad de recursos y del código fuente y al modelo de desarrollo abierto y colaborativo.

En muchos casos analizados éste ha sido el motivo principal para decantarse por el software de fuentes abiertas, y en otros casos los informantes reconocen el beneficio de poder reutilizar material existente y aprovechar recursos y conocimiento disponible.

6. El software de fuentes abiertas es una herramienta útil para ayudar a reducir la brecha digital.

La utilización de software de fuentes abiertas supone un ahorro de costes significativo, por lo que la puesta en marcha de estas iniciativas está al alcance de cualquier equipo o grupo de investigación sin que los problemas de financiación supongan un obstáculo insalvable.

7. En el entorno universitario en España, el número de iniciativas relacionadas con estatutos y políticas institucionales que promuevan la utilización y el desarrollo de software de fuentes abiertas es bajo.

Pese a que la postura frente a los proyectos que se llevan a cabo suele ser positiva, menos de un 20% de los casos estudiados en Universidades contaban en sus Estatutos, reglamentos o políticas con menciones específicas al software de fuentes abiertas, o con planes estratégicos a favor del uso e implantación de software de fuentes abiertas dentro de la institución. Los datos de la encuesta revelan que sólo el 21.43% de las Universidades recogen el apoyo explícito al software de fuentes abiertas en los Estatutos de la Universidad. El 35.71% cuenta con algún tipo de directriz en la que se recomienda el intercambio de documentos en formato abierto y el 50% afirma disponer de un plan institucional aprobado por los órganos de gobierno de la Universidad para el desarrollo o la promoción del SFA.

Lo cierto es que la mayor parte de las experiencias dependen exclusivamente de la iniciativa personal de los responsables de los proyectos. Sin embargo, hay excepciones en algunas Universidades, cuya política actual en materia de software es que en caso de igual funcionalidad debe apostarse por software de fuentes abiertas, bien desarrollándolo o adquiriéndolo.

8. El desconocimiento y la resistencia al cambio son los principales obstáculos al uso e implantación de software de fuentes abiertas.

Esta es una de las percepciones más comunes en los casos estudiados. Prácticamente en todos los casos considerados se mencionaban las reticencias culturales y la dificultad de hacer llegar iniciativas nuevas a la comunidad universitaria, como factores limitadores al uso de software de fuentes abiertas. La existencia de acuerdos vinculantes con proveedores de software privativo o la falta de soporte, también se perciben como desventajas en varios casos analizados.



9. El éxito de los proyectos de implantación y uso de software de fuentes abiertas es claramente facilitado por el despliegue simultáneo de planes formativos.

En la mayoría de los casos estudiados, los proyectos de implantación de estas tecnologías fueron acompañados de programas de formación, en algunos casos dirigidos al personal técnico y en otros orientados al usuario final. Estas experiencias han servido tanto para dar conocer y difundir el software de fuentes abiertas, como para facilitar los procesos de aprendizaje y readaptación.

10. La comunicación entre las propias Universidades y los Centros I+D+i españoles, y entre ambos tipos de instituciones podría mejorarse para evitar la duplicación del trabajo, el aislamiento de las experiencias y favorecer el desarrollo del ecosistema del software de fuentes abiertas.

Esto supone que no se aprovechan todo lo que se debiera, las lecciones aprendidas para mejorar la planificación de nuevas iniciativas, y que a veces, no se transmiten con facilidad las buenas prácticas de unas instituciones a otras. No obstante, también se han encontrado interesantes ejemplos de iniciativas que se han llevado a cabo de forma colaborativa entre dos o más Universidades, entre dos o más Centros de I+D y entre Universidades y Centros de Investigación; en algunos casos con el apoyo y el fomento de las administraciones públicas involucradas y la participación de empresas, configurándose un triángulo Universidad-Centros I+D-Empresas fundamental para el desarrollo del ecosistema del software de fuentes abiertas.

11. Puede afirmarse que el software de fuentes abiertas se ha convertido en un componente transversal básico de la investigación española y europea.

Con respecto al ámbito del I+D+i, se constata la existencia de planes y programas, tanto estatales, como europeos, que apoyan e incentivan la investigación y el desarrollo en torno al software de fuentes abiertas.

Como muestran las experiencias descritas en el capítulo 4 de este informe, encontramos multitud de proyectos que abordan el desarrollo de componentes básicos de la infraestructura del software de fuentes abiertas, y las herramientas de desarrollo o aplicaciones asociadas; y otros, utilizan componentes o productos basados en este tipo de software, o publican los resultados bajo licencias de código abierto. En el ámbito concreto de las Universidades, los resultados de la encuesta señalan que en el 83.33% de las mismas existen grupos de investigación que estudian el software de fuentes abiertas y una media de 43.40 grupos de investigación por Universidad utilizan dicha tecnología en su labor investigadora. Todo ello, sin duda constata que el software de fuentes abiertas se ha convertido en un componente transversal básico de la investigación española y europea.

8.2 Propuestas y recomendaciones

A continuación se proponen una serie de recomendaciones en consonancia con las principales conclusiones del estudio. Estas recomendaciones no deben ser consideradas como una propuesta normativa, sino como ideas que pueden ayudar a aprovechar mejor los beneficios que el uso y la implantación de software de fuentes abiertas puede aportar al entorno universitario y de investigación en España.

► **Plan informativo.** En la mayoría de los casos la falta de apoyo institucional no deriva de políticas contrarias al uso de software de fuentes abiertas sino del desconocimiento de las alternativas y sus beneficios. Por eso sería conveniente la realización de planes informativos orientados específicamente a las peculiaridades y el impacto de la adopción de software de fuentes abiertas en Universidades y Centros I+D+i. Este plan ofrecería por un lado un catálogo de soluciones libres alternativas a los productos privativos más usados en estos entornos, y por el otro, modelos de implantación y desarrollo que hayan probado ser eficaces para mejorar las posibilidades de éxito.

► **Planificación progresiva.** Planificar los proyectos, tanto de implantación como de desarrollo, de manera progresiva ha probado ser un factor de éxito. Imponer el uso de software de fuentes abiertas de manera abrupta suele generar actitudes negativas por parte de los usuarios. Es recomendable abordarlos de manera incremental, como un proceso que en muchos casos primero requiere una fase de convencimiento o concienciación, luego de formación para facilitar el proceso de adaptación y por último de apoyo y soporte. Hacer esto es más fácil en el marco de una estrategia respaldada a nivel institucional que permita tener una visión de conjunto más adecuada, establecer metas alcanzables y prever adaptaciones u otras situaciones que puedan surgir durante el despliegue.

► **Directorio de experiencias.** La creación de directorios de experiencias de uso e implantación de software de fuentes abiertas en estos ámbitos sería útil para ilustrar a los responsables de los proyectos a la hora de poner en marcha nuevas iniciativas y evitar la duplicación del esfuerzo. El desarrollo de proyectos de software de fuente abierta por parte de una Universidad o Centro I+D+i puede actuar como un elemento catalizador que ayude a mostrar sus beneficios potenciales para otras instituciones.

► **Repositorio de software.** Pese a que en muchos casos las Universidades adaptan las distribuciones de software de fuentes abiertas a sus particularidades propias, existen necesidades que son comunes a la mayoría, por lo que sería útil crear un sistema de base en común, desde el cual los usuarios puedan actualizar sus sistemas. Dichos repositorios contendrían los paquetes (documentación, programas, etc.) comunes a todas las Universidades y también aquellos generados específicamente por alguna de ellas. Fomentar la creación de un entorno que aglutine un conjunto de aplicaciones educativas y la

participación a gran escala de las Universidades españolas ayudaría a unir esfuerzos y facilitar el intercambio de información entre las distintas Comunidades Autónomas.

► **Programas de formación.** Durante la realización del informe también se ha comprobado que la formación ayuda a garantizar que los proyectos de adopción de software de fuentes abiertas tengan éxito. Esta formación debe incluir, además de las cuestiones técnicas, los aspectos legales, económicos y sociales relacionados con la utilización y desarrollo de software fuentes abiertas, y las diferencias en cada escenario. En la actualidad estas iniciativas están bastante descoordinadas y muchas veces el material y la documentación son creados de nuevo para cada evento. Sería conveniente la creación de grupos de coordinación de acciones formativas y de repositorios comunes de documentos de este tipo, que los interesados pudiesen reutilizar y mejorar, para favorecer la retroalimentación.

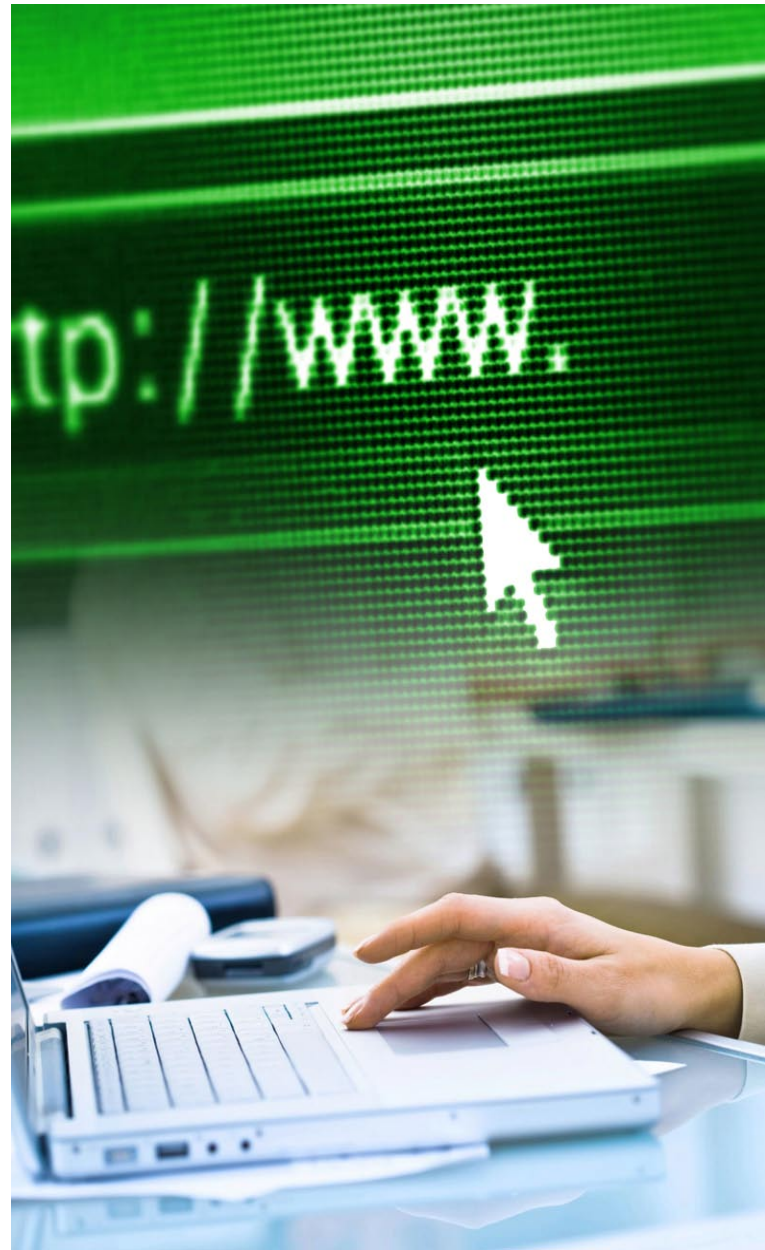
► **Colaboración entre Universidades y Centros I+D+i.** El software de fuentes abiertas permite formas de colaboración muy flexibles que pueden beneficiar a estas instituciones, por ejemplo coordinando recursos para mejorar un producto o adaptarlo a las necesidades de un número grande de Universidades y Centros I+D+i. Además, incrementa las posibilidades de explotación de una tecnología, que en ocasiones superan las capacidades de explotación de una sola institución.

En este sentido sería interesante la creación de un grupo de trabajo que represente a cada Universidad o Centro I+D+i interesado donde se discutan las necesidades de cada una de las instituciones y se estudien las opciones dentro del software de fuentes abiertas, para aunar y coordinar los esfuerzos en dichas direcciones.

► **Políticas software.** Estas políticas definen el tipo de aplicaciones y programas que deben usarse y desarrollarse. Allí donde se mantiene una política activa en favor del software de fuentes abiertas, generalmente ésta va asociada a un plan de acción a varios niveles, que suele abarcar la formación, procesos de migración, sistemas de gestión de software, etc. La falta de este tipo de políticas explícitas dificulta el proceso de implantación de software de fuentes abiertas, puesto que en muchos casos existe una inercia a usar por hábito determinadas soluciones privativas, por lo que es recomendable que las organizaciones que deseen apostar por este tipo de tecnología lo plasmen a nivel de su política institucional.

► **Atención al tipo de licenciamiento.** Dado que la elección de una tecnología condiciona el modelo de negocio y de rentabilidad que es posible seguir, especialmente en los Centros I+D+i, es importante considerar con cuidado el tipo de licencia empleada, tanto respecto al uso de programas y aplicaciones para el desarrollo de su actividad, como en cuanto a la creación de soluciones nuevas.

► **Soporte.** A la hora de llevar a cabo un proyecto de software de fuentes abiertas es importante tener en cuenta la necesidad de acciones de mantenimiento y apoyo una vez que se ha desplegado. La falta de soporte en este ámbito suele ser una causa disuasoria a la hora de decantarse por su uso. No obstante, la existencia de comunidades que mantienen el software de fuentes abiertas, ofreciendo un entorno informal de apoyo y aprendizaje, es una característica del software de código abierto que puede ser aprovechada. Por eso, un factor a tener en cuenta al seleccionar qué software de fuentes abiertas se va a usar, es el tamaño y la actividad de la comunidad que hay detrás, encargada del desarrollo y soporte.





09



09

Metodología, equipo realizador y panel de expertos

En este capítulo se detalla el plan de trabajo que se ha seguido para realizar este informe, las líneas metodológicas utilizadas y el equipo humano que se ha encargado de ejecutarlo.



9.1 Metodología

La metodología que se ha utilizado para realizar el estudio se ha basado fundamentalmente en la revisión y el análisis de informes y documentación ya disponible, entrevistas exhaustivas con expertos acerca de casos de estudio específicos y análisis posterior de toda la información.

Entre los informes que se han tenido en cuenta como punto de partida y que se detallan en la bibliografía, cabe destacar:

El “**Libro Blanco del Software Libre en España**”, en sus tres ediciones, publicado por la Junta de Extremadura, donde se ofrece un análisis de la situación de implantación del software de fuentes abiertas en España desde una perspectiva social y política.

Diversos informes relevantes a nivel mundial que describen la situación de implantación del software de fuentes abiertas en otros países y especialmente en aquellos de la Unión Europea. Algunos de ámbito general y otros centrados específicamente en el entorno universitario.

Diferentes estudios sobre casos concretos de adopción de programas y aplicaciones basadas en software de fuentes abiertas entre las Universidades españolas. No obstante, no existían estudios previos que ofrecieran una visión general sobre la situación de uso e implantación de software de fuentes abiertas en el entorno universitario español.

Algunas publicaciones que analizan el impacto del software de fuentes abiertas en la innovación y la competitividad de la Unión Europea y su uso como opción tecnológica para el impulso de la innovación en Centros I+D a nivel nacional.

A continuación se ofrece una descripción detallada sobre la metodología empleada para realizar el informe:

- Primero se **revisaron los estudios previos** para estimar el grado de uso e implantación del software de fuentes abiertas en el entorno universitario y de investigación en España, y en relación a otros países de la Unión Europea.
- Después se hizo un listado de las Universidades y Centros I+D+i españoles en los que se había localizado un caso de estudio relevante relacionado con el software de fuentes abiertas, identificándose 30 Universidades (tanto públicas como privadas) y 16 centros de investigación (tanto públicos, como privados). Los casos de estudio se eligieron teniendo en cuenta que incluyeran diversidad temática y abarcaran todas las Comunidades Autónomas de España. De todas las invitaciones enviadas a las Universidades y Centros de I+D españoles para participar en la elaboración de casos de estudio, finalmente accedieron a participar 25 instituciones, en concreto 16 Universidades y 9 Centros de I+D.

El presente informe contiene casos de estudio de las siguientes Universidades:

1. **Universidad de Cádiz**
2. **Universidad de Cantabria**
3. **Universidad de Castilla La Mancha**
4. **Universidad de Extremadura**
5. **Universidad de Granada**
6. **Universidad de La Laguna**
7. **Universidad de León**
8. **Universidad de Murcia**
9. **Universidad de Zaragoza**
10. **Universidad del País Vasco**
11. **Universidad Europea de Madrid**
12. **Universidad Jaume I de Castellon**
13. **Universidad Politécnica de Cataluña**
14. **Universidad Rey Juan Carlos de Madrid**
15. **Universitat de Les Illes Balears**
16. **Universitat Oberta de Catalunya**

Y de los siguientes centros que realizan actividades de I+D:

1. **Atos Research & Innovation**
2. **Bull R&D labs**
3. **Centro de Supercomputación de Galicia**
4. **Centro Informático Científico de Andalucía**
5. **European Software Institute**
6. **Fundación CTIC** (Centro Tecnológico de la Información y de la Comunicación)
7. **ITI, Instituto Tecnológico de Informática**
8. **RedIRIS**
9. **Telefónica Investigación y Desarrollo**

Para cada caso se identificó a la persona responsable del proyecto, a quien se le realizó una entrevista en profundidad, basada en un guión a través del cual se analizaron diferentes variables. El guión constaba de preguntas específicas sobre el caso de estudio concreto y una serie de preguntas genéricas para conocer la opinión del experto entrevistado sobre la situación del software de fuentes abiertas en las Universidades o Centros I+D+i españoles. Las entrevistas tuvieron una duración aproximada de treinta minutos y se realizaron por vía telefónica. Todas las conversaciones fueron grabadas, previo consentimiento del experto entrevistado, para su posterior codificación y análisis. Así mismo, se solicitó a los informantes documentación específica de cada proyecto, e información adicional sobre otros proyectos de software de fuentes abiertas realizados por su organización.

Se obtuvieron descripciones y análisis detallados de los casos seleccionados, así como visiones distintas de la situación de uso e implantación del software de fuentes abiertas en el entorno objeto del estudio.

Posteriormente, durante el mes de junio se lanzó una Encuesta on-line sobre Tecnologías de Fuentes Abiertas en las Universidades Españolas, a la que se invitó a participar a las 74 Universidades públicas y privadas que integran la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE). El trabajo de campo se desarrolló durante los meses de junio y julio.

El tamaño muestral obtenido fue de 29 Universidades, lo que implica una tasa de respuesta del 39.18%, con un margen de error de +/- 14% para una situación de máxima indeterminación ($p=q=0,5$) y un nivel de confianza del 95%.

De las 74 Universidades que integran la CRUE han cumplimentado la encuesta las siguientes:

1. ***IE University***
2. ***Universidad de Almería***
3. ***Universidad Antonio de Nebrija***
4. ***Universidad de Cantabria***
5. ***Universidad de Castilla-La Mancha***
6. ***Universidad Católica San Antonio***
7. ***Universidad de Córdoba***
8. ***Universidad de Deusto***
9. ***Universidad de Granada***
10. ***Universidad de Huelva***
11. ***Universidad de Jaén***
12. ***Universidad de La Laguna***
13. ***Universidad de La Rioja***
14. ***Universidad de León***
15. ***Universidad de Murcia***
16. ***Universidad de Oviedo***
17. ***Universidad de Salamanca***
18. ***Universidad de Zaragoza***
19. ***Universidad Internacional de Andalucía***
20. ***Universidad Politécnica de Cartagena***
21. ***Universidad Pontificia Comillas***
22. ***Universidad Rey Juan Carlos***
23. ***Universidade de Santiago de Compostela***
24. ***Universitat Autònoma de Barcelona***
25. ***Universitat de Barcelona***
26. ***Universitat de les Illes Balears***
27. ***Universitat de Vic***
28. ***Universitat Pompeu Fabra***
29. ***Universitat Rovira i Virgili***

Para la obtención de la información de cada Universidad se contó con la colaboración del personal responsable de las diferentes Áreas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de las Universidades españolas. Al público objetivo de la encuesta, personal directivo TIC, se les invitó a cumplimentar un cuestionario dividido en seis ejes temáticos:

- **Eje Infraestructuras**
- **Eje Gestión y Administración Universitaria**
- **Eje Formación**
- **Eje Investigación**
- **Eje Recursos**
- **Eje Políticas de promoción**

A partir de toda esta información se redactó el primer borrador del informe que se mostró a todo el equipo realizador y a los expertos participantes en las etapas anteriores para recoger sus comentarios, observaciones y sugerencias. Finalmente, en base a esta información, se compuso la versión definitiva del informe.

9.2 Equipo realizador y panel de expertos

Equipo realizador

Este informe ha sido realizado por el equipo del observatorio de CENATIC, encargado de la dirección y coordinación del proyecto, el grupo CRUE-TIC-SL que forman parte de la Comisión Sectorial de las TIC de la CRUE y que se han encargado del diseño, aplicación y análisis de los datos de la encuesta realizada a las Universidades; y el grupo GsyC/Libresoft de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, responsable de la investigación cualitativa (recopilación de experiencias y elaboración de casos de estudio), el posterior análisis de toda la información, y la elaboración de conclusiones y recomendaciones.

CENATIC

- **Pop Ramsamy**, *Dirección del proyecto.*
- **Ana Trejo Pulido**, *Coordinación de la Investigación.*

GSYC/LIBRESOFT

- **Jesús M. González-Barahona**
- **Liliana Tovar Zacarías**
- **Isabel Lafuente Mazuecos**

Grupo CRUE-TIC-SL

- **Tomás Jiménez García**
- **Juan José Vidal Agustín**
- **Miguel Ángel García Lax**

Agradecemos especialmente la colaboración y el esfuerzo al siguiente grupo de expertos que ha participado en la elaboración de los casos de estudio y en las encuestas realizadas en las Universidades, aportando su inestimable experiencia y conocimiento en el ámbito del Software de Fuentes Abiertas.

Panel de expertos colaboradores en la elaboración de los Casos de estudio:

- **Manuel Palomo Duarte** (*Universidad de Cádiz*)
- **Juan Julián Merelo Guervós** (*Universidad de Granada*)
- **Fernando Tricas** (*Universidad de Zaragoza*)
- **Ricardo Galli** (*Universitat de Les Illes Balears*)
- **Rodrigo Trujillo González** (*Universidad de La Laguna*)
- **Michael González Harbour** (*Universidad de Cantabria*)
- **Francisco Moya** (*Universidad de Castilla La Mancha*)
- **Vicente Matellán Olivera** (*Universidad de León*)
- **Eulalia Formenti** (*Universitat Politècnica de Catalunya*)
- **Llorenç Valverde García** (*Universitat Oberta de Catalunya*)
- **Roberto Rodríguez Echeverría** (*Universidad de Extremadura*)
- **Antonio Gutiérrez** (*Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*)
- **José Carlos Cortizo Pérez** (*Universidad Europea de Madrid*)
- **Juan José Vidal Agustín** (*Universidad de Murcia*)
- **Iñaki Alegría** (*Universidad del País Vasco*)
- **Jose Gumbau** (*Universitat Jaume I de Castelló*)
- **Mar Castro** (*Centro de Supercomputación de Galicia*)
- **Manrique López** (*Fundación CTIC de Asturias*)
- **Joseba Laka** (*European Software Institute*)
- **Diego López** (*REDIRIS*)
- **Daniel Sáez Domingo** (*Instituto Tecnológico de Informático*)
- **Francisco Javier Carretero** (*Centro Informático Científico de Andalucía*)
- **Pedro Acebes Bayón** (*Telefónica Investigación y Desarrollo*)
- **Clara María Pezuela** (*Atos Research & Innovation*)
- **David Labajo** (*Bull R&D labs*)

Expertos colaboradores en las Encuesta a Universidades:

- **Pedro Pardos Alda** (*Universidad de Zaragoza*)
- **Juan Antonio Caballero Molin** (*Universidad de Córdoba*)
- **Tomás Jiménez García** (*Universidad de Murcia*)
- **Juan Manuel Aparicio García** (*Universidad de Alicante*)
- **Francisco Sampalo Lainz** (*Universidad Politécnica de Cartagena*)

10. Bibliografía

10.1 Bibliografía genérica

- **A. Abella y M.A. Segovia:** Libro Blanco del Software Libre en España III. Junta de Extremadura (2007).
Disponible en: <http://www.libroblanco.com>
- **El Software de Fuentes Abiertas en el contexto de la LAESCP 11/2007:** oportunidades para la reutilización y la migración. CENATIC (2009).
Disponible en: http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com_rubberdoc&view=doc&id=38&format=raw
- **Free/Libre/Open Source Software:** Policy Support. University of Maastricht - MERIT (coordinator); University of Cambridge - Department of Social Anthropology; DFKI GmbH; Eurocities – Telecities. (2006).
Disponible en: <http://flosspols.org/>
- **Gosh, et al.:** Economic impact of FLOSS on innovation and competitiveness of the EU ICT sector. UNU-MERIT (2006).
Disponible en : http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/2006-11-20-flossimpact_en.pdf
- **Gosh, et al.:** Free/Libre and Open Source Software: Survey and Study. UNU-MERIT (2002).
Disponible en: http://www.flossproject.org/report/FLOSS_Final4.pdf
- **La oportunidad del software libre.** Capacidades, derechos e innovación. EOI. Escuela de Negocios. (2009).
Disponible en: <http://www.eoi.es/nw/publica/CatalogoPublicacionesC.asp?pmId=91>
- **Software de fuentes abiertas para el desarrollo de la Administración Pública Española.** Una visión global. 2008. CENATIC (2008).
Disponible en http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com_rubberdoc&view=doc&id=38&format=raw

10.2 Bibliografía específica

- **“Plataformas de campus virtual con herramientas de software libre”.** Grupo de Investigación de Tecnología Educativa de la Universidad de Murcia. (2009)
Disponible en: <http://www.um.es/campusvirtuales/index.php>
- Abel, R J.: Best Practices in Open Source in Higher Education Study The State of Open Source Software. Lake Mary, FL, **The Alliance for Higher Education Competitiveness, Inc.** (2006).
Disponible en: <http://www.a-hec.org/media/files/A-HEC%20open%20source%20hed%20030106.pdf>
- Barro, S.; Uceda, J.; Fernández, A.; Fernández, S.; Rodeiro, D.; Ruzo, E.; Canay, R.; Franco, J.: **UNIVERSITIC 2008: Las TIC en el Sistema Universitario Español. CRUE-TIC** (2008).
Disponible en: <http://www.crue.org/Publicaciones/universitic.html>
- Brittle, N.: Linux in Higher Education. **IBM University Program.**
Disponible en: <http://www-3.ibm.com/software/info/university/products/open-tech/pdf/nbrittle.pdf>
- **Estudio comparativo de aplicaciones corporativas GNU/Linux para la UPV-EHU Universidad del País Vasco** (2009).
Disponible en: http://ehux.ehu.es/Estudio_comparativo_UPVEHU_aplicaciones_corporativas_GNULinux.pdf
- G. Figuerola, C; Alonso Berrocal J.L; F. Zazoy, A; Rodríguez, E: **El uso de software libre en los sitios web universitarios españoles. Grupo de Investigación REINA, Universidad de Salamanca** (2007).
Disponible en: <http://reina.usal.es/papers/figuerola2007uso.pdf>.
- Izquierdo Rodríguez, M (2007). **El software libre y GNU/Linux como herramientas en la Universidad. Universidad de Valladolid. Escuela Universitaria Politécnica, Oficina de Software Libre SOLEUP.**
Disponible en: http://tcosproject.org/cgit/cgit.cgi/web.git/plain/docs/Mario_Izquierdo_Software_Libre_en_la_Universidad.pdf
- Kegel, D: **The case for Linux in Universities.**
Documento electrónico disponible en: <http://www.kegel.com/linux/edu/>
- Pfaffenberger, B: Linux in Higher Education: **Open Source, Open Minds, Social Justice. Linux Journal.** (2000).
Disponible en: <http://www.linuxjournal.com/article/5071>
- Wheeler, D. A. **Why Open Source Software/Free Software (OSS/FS, FLOSS, or FOSS)? Look at he Numbers!** (2007).
Disponible en: http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html

10.3 Sitios web relacionados

- **CrueTIC-SL:** Es el grupo de trabajo de la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas dedicado íntegramente al estudio del software libre. Incluye un listado de Oficinas de software libre de las universidades españolas, y documentación de cara a distintas iniciativas de implantación de software libre por parte de una Universidad.
Sitio web: http://crue-tic.uji.es/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=39
- **Espadistros:** Mapa de las distribuciones de GNU/Linux desarrolladas y usadas en España en el sector universitario y otros.
Sitio web: <http://espadistros.es/mapalinux/>
- **Free Software Foundation Europe:** Fundación que promueve el uso de software libre en colegios y universidades.
Sitio web: <http://fsfe.org/projects/education/education.en.html>
- **IRIS-Libre :** Grupo de trabajo dentro de la comunidad RedIRIS dedicado al estudio y desarrollo del software libre.
Sitio web: <http://www.rediris.es/gt/iris-libre/>
- **Linux Professional Institute.** Organismo de certificación de capacitación Linux, sin fines de lucro.
Sitio web: <http://www.lpi.org/>
- **ONSFA-CENATIC:** El Observatorio de Cenatic es un instrumento que permite obtener y analizar información sobre el grado de desarrollo y utilización de software de fuentes abiertas, de forma sistemática y en todos los niveles de la sociedad.
Sitio web: <http://observatorio.cenatic.es/>
- **Open Source Software Institute:** Organización sin ánimo de lucro dedicada a promover soluciones de software de código abierto en el gobierno y en el sector académico.
Sitio web: <http://www.oss-institute.org/>
- **Plan avanza:** Actuaciones que se han llevado a cabo dentro del Plan Avanza del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio relacionados con el software libre.
Sitio web: <http://www.planavanza.es/LineasEstrategicas/AreasDeActuacion/EjeDesarrolloDelSectorTIC/SoftwareLibre/Paginas/SoftwareLibre.aspx>
- **SchoolForge:** Plataforma de organizaciones que usan software libre en educación primaria y secundaria.
Sitio web: <http://www.schoolforge.net/>

A día de hoy España puede considerarse un referente a nivel internacional en el uso de las tecnologías abiertas. La presencia de este tipo de software está muy extendido, tanto en la Administración Pública como en las empresas, hecho que se ha puesto de manifiesto en numerosos estudios llevados a cabo en nuestro país.

Durante la realización de este informe se ha comprobado que también las universidades y centros de I+D españoles están participando de esta realidad tecnológica, donde el uso del software de fuentes abiertas puede aportar beneficios en términos de costes, adaptabilidad o independencia y se ha convertido en un elemento que merece consideración y análisis en la investigación española.

El presente “Estudio sobre la situación del Software de Fuentes Abiertas en las universidades y centros de I+D españoles. 2009” realizado por el Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas, con la colaboración de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) a través del grupo GsyC/LibreSoft, y la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE), a través del Grupo de Software Libre (CRUE-TIC-SL) de la Comisión Sectorial de las TIC; tiene la peculiaridad de ser el primer estudio en España que incorpora información tanto cualitativa, como cuantitativa, para ofrecer una panorámica general de la implantación de este tipo de software en el entorno específico de las Universidades y Centros I+D.

El informe contiene una serie de casos de estudio que analizan diversas y variadas experiencias de adopción, impulso o investigación entorno al software de fuentes abiertas en España y en Europa. Así mismo, incluye información cuantificable, obtenida a través de la Encuesta sobre tecnologías de fuentes abiertas en las universidades españolas, mediante la cual hemos obtenido una imagen completa sobre el grado de penetración de estas tecnologías en el sistema universitario español.

Con esta doble perspectiva de análisis se pretende, aprovechar las lecciones aprendidas por aquellas instituciones que desde hace años vienen incorporando con buenos resultados las tecnologías abiertas a sus infraestructuras, procesos de enseñanza-aprendizaje, gestión-administración y por supuesto, en el ámbito de la investigación y el desarrollo.

Javier Uceda

Presidente de la Sectorial TIC
de la Conferencia de Rectores de Universidades Española

Observatorio Nacional del
Software de Fuentes Abiertas



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

PLAN
AVANZA.2.000

