

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software). **Novática** edita asimismo **UPGRADE**, revista digital de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies), en lengua inglesa, y es miembro fundador de **UPENET** (**UPGRADE** European **NET**work).

< <http://www.ati.es/novatica/> >
 < <http://www.ati.es/reicis/> >
 < <http://www.upgrade-cepis.org/> >

ATI es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en **IFIP** (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de vinculación o colaboración con **AdaSpain**, **AIZ**, **ASTIC**, **RITSI** e **Hispalinux**, junto a la que participa en **ProInnova**.

Consejo Editorial

Antoni Carbonell Noguera, Juan Manuel Cueva Lovelle, Juan Antonio Esteban Iriarte, Francisco López Crespo, Julián Marcelo Cocho, Celestino Martín Alonso, Josep Molas i Bertrán, Oliberto Palao Codina, Fernando Píera Gomez (Presidente del Consejo), Ramón Puigjaner Trepal, Miquel Sarries Grinó, Asunción Yturbe Herranz

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas < lpages@ati.es >

Composición y autoedición

Jorge Llácer Gil de Rameles

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI < <http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/> >. Dpto. de Sistemas Informáticos - Escuela Superior Politécnica - Universidad Europea de Madrid

Administración

Tomas Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

Secciones Técnicas - Coordinadores

Acceso y recuperación de la información

Jose María Gomez Hidalgo (Optinet), < jmgomez@yahoo.es >

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), < manuel.maria@desia.uhu.es >

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), < flc@ati.es >

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), < enrique.torres@unizar.es >

Jordi Tubella Morgadas (DAC-UPC), < jordit@ac.upc.es >

Auditoría SITIC

Marina Tourino Troiloño, < marinatourino@marinatourino.com >

Manuel Palao García-Suelto (ASIA), < manuel@palao.com >

Derecho e tecnologías

Isabel Hernández Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), < ihernando@legalek.net >

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), < edavara@davara.com >

Enseñanza Universitaria de la Informática

Joaquín Ezpeleta Mateo (CPS-UZAR), < ezpeleta@posta.unizar.es >

Ortsobal Pareja Flores (DSIP-UCM), < cpareja@si.ucm.es >

Entorno digital personal

Alonso Álvarez García (ID), < aag@tid.es >

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), < gachet@uem.es >

Estándares Web

Encarni Duesada Ruiz (Oficina Española del W3C) < eduesada@w3.org >

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería) < jcarco@gmail.com >

Gestión del Conocimiento

Jean Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), < jean.baiget@ati.es >

Informática y Filosofía

José Angel Olivares Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM) < joangelolivares@uclm.es >

Karim Gherab Martin (Harvard University) < kgherab@gmail.com >

Informática Gráfica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), < chover@lsi.uji.es >

Roberto Vivó Hernández (Eurographics, sección española), < rvivo@dstc.upv.es >

Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosín (ISI-UPV), < dolado@si.ehu.es >

Luis Fernández Sanz (PRIS-El-UEM), < lufern@dpris.esi.uem.es >

Inteligencia Artificial

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV) < vbotti.vinglada@dsic.upv.es >

Interacción Persona-Computador

Julio Abascal González (FI-UPV), < julio@si.ehu.es >

Lengua e Informática

M. del Carmen Ugarte García (IBM), < cugarte@ati.es >

Lenguajes Informáticos

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), < amarin@it.uc3m.es >

J. Ángel Velázquez Rodríguez (ESCEIT-URJC), < a.velazquez@esceit.urjc.es >

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), < xgg@uvigo.es >

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), < mpalomar@dsi.ua.es >

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Troili (RITSI) < gnu.fede@gmail.com >

Mikel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), < mikelxo_uni@yahoo.es >

Profesión Informática

Rafael Fernández Castro (ATI), < rfdc@ati.es >

Miquel Sarries Grinó (Ayto. de Barcelona), < msarries@ati.es >

Redes y servicios telemáticos

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), < jesueluis.marzo@udg.es >

German Santos Bouda (UPC), < german@ac.upc.es >

Seguridad

Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), < jarellito@eside.deusto.es >

Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA), < jljm@icc.uma.es >

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), < galonso.jpuente@dit.upm.es >

Software Libre

Jesus M. González Barahona, Pedro de las Heras Quiros (GSYC-URJC), < jjgb.pheras@gsyc.esceit.urjc.es >

Tecnología de Objetos

Jesus Garcia Molina (DS-UM), < jmolina@um.es >

Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina), < gustavo@sol.info.unlp.edu.ar >

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dupont Beardo (DIT-UM), < bdupont@inf.uc3m.es >

César Pablo Corcoles Briongo (UOC), < ccorcoles@uoc.edu >

Tecnologías y Empresa

Didac López Vinas (Universitat de Girona), < didac.lopez@ati.es >

Francisco Javier Cantais Sánchez (Imdra Sistemas), < jjcantais@gmail.com >

TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), < aguayo.guevara@icc.uma.es >

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de **©** o **copyright** elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid
 Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 914029391; fax. 913093685 < novatica@ati.es >
Composición, Edición y Redacción ATI Valencia
 Av. del Remo de Valencia 23, 46005 Valencia
 Tfn./fax 963330392 < secreval@ati.es >
Administración y Redacción ATI Cataluña
 Via Laietana 44, ppal. T. 08003 Barcelona
 Tfn. 934125235; fax 934127713 < secregen@ati.es >
Redacción ATI Andalucía
 Isaac Newton, s/n, Ed. Sadieil,
 Isla Cartuja, 41092 Sevilla. Tfn./fax 954460779 < secreand@ati.es >
Redacción ATI Aragón
 Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza
 Tfn./fax 976235181 < secreara@ati.es >
Redacción ATI Asturias-Cantabria < gp-astucan@ati.es >
Redacción ATI Castilla-La Mancha < gp-clmancha@ati.es >
Suscripción y Ventas < <http://www.ati.es/novatica/interes.html> >, ATI Cataluña, ATI Madrid
Publicidad
 Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 914029391; fax. 913093685 < novatica@ati.es >
Imprenta: Dierra S.A., Juan de Austria 65, 08005 Barcelona
Depósito legal: B 15.154-1975 - ISSN: 0211-2124. CODEN NOVACX
Portada: "Salida de la habitación 101" - Concha Arias Pérez / © ATI
Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial
Estudiantes y jóvenes profesionales, clave del futuro de ATI > 02
 en resumen

El poder de las comunidades > 02
Llorenç Pagés Casas

monografía
Sortware libre: Investigación y desarrollo
(En colaboración con UPGRADE)
 Editores invitados: *Manuel Palomo Duarte, José Rafael Rodríguez Galván, Israel Herraiz Tabernero y Andrea Capiluppi*
Presentación. Software libre: investigación y desarrollo > 03
Andrea Capiluppi, José Rafael Rodríguez Galván, Manuel Palomo Duarte, Israel Herraiz Tabernero

La necesidad de investigar sobre software libre en Europa > 06
Israel Herraiz Tabernero, Rafael Rodríguez Galván, Manuel Palomo Duarte
De la catedral al bazar: un estudio empírico del ciclo de vida de los proyectos basados en comunidades de voluntarios > 09
Andrea Capiluppi, Martin Michlmayr

Los bienes comunes como nueva economía y lo que esto significa para la investigación > 17
Richard P. Gabriel

Software libre para la gestión de proyectos de investigación > 20
Israel Herraiz Tabernero, Juan José Amor Iglesias, Álvaro del Castillo San Félix
Innovación tecnológica en comunicaciones móviles desarrollada con Software Libre: Campus Ubicuo > 25
Javier Carmona Murillo, José Luis González Sánchez, Manuel Castro Ruiz

El modelo de la Oficina de Software Libre de la Universidad de Cádiz en la universidad española > 31
José Rafael Rodríguez Galván, Manuel Palomo Duarte, Juan Carlos González Cerezo, Gerardo Aburruga García, Antonio García Domínguez, Alejandro Álvarez Ayllón

Aprendiendo a introducir una innovación en un proyecto basado en Software Libre > 36
Christopher Oezbek, Lutz Prechelt

Optimización del proceso de render 3D distribuido con software libre > 41
Carlos González Morcillo, Gerhard Weiss, David Vallejo Fernández, Luis Jiménez Linares, Javier Albusac Jiménez

secciones técnicas
Mundo estudiantil y jóvenes profesionales
SWAML, Semantic Web Archive of Mailing Lists > 49
Sergio Fernández López, Diego Berrueta Muñoz, José Emilio Labra Gayo

TCOS: uso de terminales ligeros en las aulas > 52
Mario Izquierdo Rodríguez
Porting de GCC al microcontrolador Microchip PIC16F877 > 55
Pedro José Ramírez Gutiérrez

SubDownloader > 58
Iván García Cortijo
Software Libre en la Enseñanza: primeras jornadas organizadas por OuSLi en el ámbito de la educación > 61
José Ramón Méndez Reboredo, Enrique Estévez Fernández, Florentino Fernández Riverola, Daniel González Peña

Referencias autorizadas > 64

sociedad de la información

Nueva Economía
Las TIC y la Ciencia, Ingeniería y Gestión de los Servicios > 69
Gregorio Martín Quetglas, Vicente Cerverón Lleó, Francisco J. Gálvez Ramírez
Programar es crear

Todas las palabras son capicúas (CUPCAM 2006, problema F, solución) > 73
Oscar Martín Sánchez
Las luces de la escalera (CUPCAM 2006, problema G, enunciado) > 74
Julio Mariño Carballo

Permutaciones con un número dado de inversiones (CUPCAM 2006, problema H, enunciado) > 75
Manuel Abellanas Oar, Luis Hernández Yáñez

asuntos interiores

Coordinación Editorial / Programación de Novática > 76
Normas para autores / Socios Institucionales > 77

Monografía del próximo número: **"Gobierno de las TIC"**

Sergio Fernández López^{1,2},
Diego Berrueta Muñoz²,
José Emilio Labra Gayo³

¹ Ganador del I Concurso Universitario de Software Libre, categoría "Web", Universidad de Oviedo.

² Investigador de la Fundación CTIC, Parque Científico-Tecnológico de Gijón.

³ Director de la Escuela Universitaria de Informática, Universidad de Oviedo.

<{sergio.fernandez, diego.berrueta}@fundacionctic.org>,
<labra@uniovi.es>

1. Introducción

SWAML¹ pronunciado [swæml], es un proyecto de investigación alrededor de las tecnologías de la Web Semántica para publicar y explotar los archivos de las listas de correo en RDF (*Resource Description Framework*). Ha sido desarrollado por la Fundación CTIC² y por el grupo de investigación WESO³ perteneciente a la Universidad de Oviedo⁴.

Desde el primer momento todo el material producido por el proyecto (tanto software como documentación) se ha ido liberando (el software en concreto bajo GNU GPL) en la forja de BerliOS⁵.

2. Herramientas desarrolladas

Aunque también se han desarrollado otras pequeñas herramientas que cumplen una función concreta, el proyecto se compone principalmente de dos herramientas: *SWAML* y *Buxon*. Ambas cubren todo el ciclo de vida del conocimiento, desde la publicación hasta la consumición. En la **figura 1** se resume todo el proceso.

SWAML es la herramienta encargada de la tarea más importante: la exportación de los datos. *SWAML* lee una colección de mensajes de correo almacenados en un buzón de correo electrónico o *mailbox* (compatible con el RFC 4155) y genera una descripción en RDF/XML. Se utiliza *SIOC* (*Semantically-Interlinked Online Communities*) como principal ontología para generar una representación en RDF de una lista de correo, aunque también se hace uso de otras ontologías muy extendidas como FOAF o Dublin Core.

Recientemente también se ha añadido soporte para XHTML con RDFa; este nuevo formato se integra con el anterior mediante negociación de contenidos bajo un nuevo esquema de URIs.

Buxon cubre la siguiente fase. Ofrece al usuario una interfaz similar a los lectores de correo convencionales para leer de forma cómoda y sencilla los archivos de una lista de correo (ver **figura 2**). El usuario introdu-

SWAML, Semantic Web Archive of Mailing Lists

Resumen: los archivos de una lista de correo (la recopilación de los mensajes enviados hasta el momento) son a menudo publicados en la Web e indexados por los motores de búsqueda convencionales. Almacenan una inmensa cantidad de conocimiento. No obstante, con esta forma de publicación se pierde la capacidad de reconocer y procesar automáticamente esta información. Como resultado tienen un uso muy limitado y es difícil hacer determinado tipo de consultas. *SWAML* hace uso de las tecnologías de la Web Semántica para tratar de minimizar esta pérdida de información, permitiendo que nuevas herramientas puedan explotar todo este conocimiento de una manera mucho más eficiente.

Palabras clave: Buxon, listas de correo, RDF, SIOC, SWAML, Web Semántica.

Autores

Sergio Fernández López es Ingeniero Técnico en Informática por la Universidad de Oviedo, donde se diplomó con su proyecto fin de carrera titulado *SWAML* (premio como mejor proyecto en la categoría Web en el I Concurso Universitario de Software Libre). Posee además un Master en Gestión de la Innovación y el Desarrollo Empresarial por la misma universidad. Actualmente se encuentra estudiando el segundo ciclo de Ingeniería Informática. Además, desarrolla su actividad profesional como investigador en Web Semántica en el Dpto. de I+D+i de la Fundación CTIC, donde participa en diversos proyectos de investigación a nivel nacional y europeo. Ha participado en el desarrollo diversos proyectos de Software Libre, así como en varias comunidades: AsturLINUX (como miembro de su Junta Directiva), GNOME Hispano, HispaLINUX, etc. Pertenece al grupo de trabajo de Software Libre de INES, la plataforma tecnológica española de software y servicios. Su página personal se encuentra en <<http://www.wikier.org/>>.

Diego Berrueta Muñoz es investigador en temas de la Web Semántica en la Fundación CTIC en Gijón y estudiante de doctorado de la Universidad de Oviedo. Es el inspirador de la idea original de *SWAML* y codirigió el Proyecto Fin de Carrera de Sergio. Su página personal se encuentra en <<http://berrueta.net/>>.

José Emilio Labra Gayo es Profesor Titular del Departamento de Informática y Director de la Escuela Universitaria de Informática de la Universidad de Oviedo. Fue codirector del Proyecto Fin de Carrera de Sergio. Su página personal se encuentra en <<http://www.di.uniovi.es/~labra/>>.

ce la URI de la lista de correo que desea leer y la herramienta la recompone y lista al usuario los hilos existentes, facilitando sencillas búsquedas por fecha y/o contenido.

FOAF Enricher es una herramienta encargada de enriquecer la información de los suscriptores a la lista de correo mediante la información publicada en sus perfiles FOAF.

Dicha información es usada entre otras cosas por *KML Exporter* para generar una representación geográfica de los suscriptores, que puede ser visualizada con aplicaciones como Google Maps o Google Earth como se muestra en la **figura 3**.

Todas las herramientas han sido desarrolladas en Python utilizando únicamente biblio-

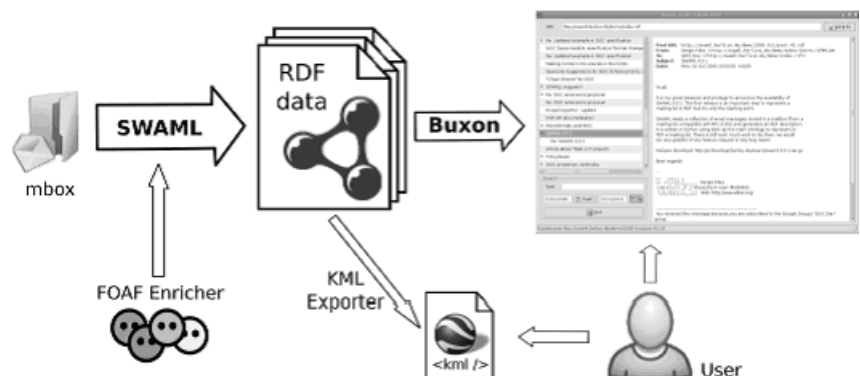


Figura 1. Esquema de trabajo del proyecto SWAML.

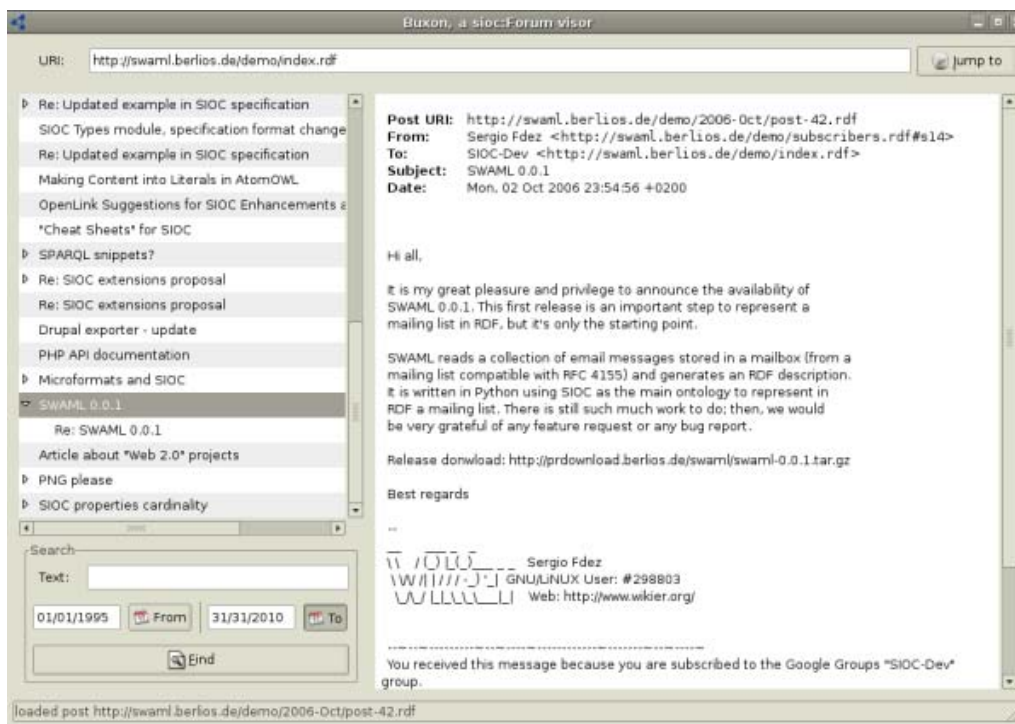


Figura 2. Buxon visualizando los archivos de la lista de correo SIOC-Dev.

tecas libres (RDFLib, PyGTK, etc), y son totalmente portables a múltiples plataformas. Actualmente hay disponibles paquetes en los repositorios oficiales de Debian GNU/Linux (testing y unstable), así como en algunas de las distribuciones basadas en ésta (Ubuntu).

3. Motivaciones

La motivación del proyecto se centraba fundamentalmente en cubrir una necesidad concreta: explotar de manera eficiente el inmenso conocimiento que contienen los archivos antiguos de las listas de correo. Para ello se desarrollaron dos herramientas: una que exportaba el mailbox a RDF (SWAML) y otra que permitía al usuario consumir cómo-

damente toda esa información (Buxon). Incluso el proyecto sirvió para validar y mejorar SIOC, lo que luego permitiría hacer una submission al W3C.

Sergio tenía muy claro el desarrollar su proyecto fin de carrera de forma libre, incluso antes de que se planteara su desarrollo. De modo que una vez que teníamos la idea y teníamos claro los componentes software de terceros que teníamos que utilizar, pusimos todo encima de la mesa y decidimos la licencia que mejor le venía al proyecto y a sus fines. En este caso la elección fue la popular GPL (GNU General Public License). Ya que no se disponía de la infraestructura propia necesaria para su desarrollo bajo un modelo

libre, se decidió alojar el proyecto en una forja. Concretamente en BerliOS, por ser en aquel momento la que mejor cumplía los requisitos que necesitábamos. Ello permitió abrir el proyecto a otras personas y comunidades que no lo conocían, y durante la etapa de mayor desarrollo la lista de correo y el *bugtracker* tuvieron relativa actividad.

Actualmente el software se encuentra en un estado funcional que permitiría a cualquier organización que utilice listas de correo exportarlas a RDF y poder explotar todo el conocimiento que albergan esas listas de correo. Para facilitar su uso hay paquetes dentro de los repositorios oficiales de Debian GNU/Linux (y alguna de sus distribuciones derivadas).



Figura 3. Suscriptores de una lista de correo en Google Maps.

4. Aportación científica

Nuestra actividad investigadora ha dado hasta ahora como fruto dos publicaciones internacionales:

- Sergio Fernández, Diego Berrueta, José E. Labra. A semantic web approach to publish and consume mailing lists. *IADIS International Journal on WWW/Internet*.
- Sergio Fernández, Diego Berrueta, José E. Labra. Mailing lists meet the Semantic Web. *Proceedings of workshop on Social Aspects of the Web (2007)*, 83-916842-4-2, 45-52, Poznan, Poland, April 27, 2007.

Notas

- ¹ <<http://swaml.berlios.de/>>
- ² <<http://www.fundacionctic.org/>>
- ³ <<http://wes.sourceforge.net/>>
- ⁴ <<http://www.euitio.uniovi.es/>>
- ⁵ <http://developer.berlios.de/projects/swaml/>

¿Cómo y cuando surgió la idea de tu proyecto?

En mi caso fue sencillo: yo estaba buscando una idea para mi Proyecto Fin de Carrera que fuera útil y resolviese algo que todavía no había surgido en la Web Semántica. Y comentándolo con un amigo (Diego Berrueta), él me propuso una idea suya que él no tenía tiempo de desarrollar. Me pareció muy interesante, así que hablamos con José Emilio Labra y poco a poco le dimos forma al proyecto hasta llegar a lo que hoy en día es SWAML.

¿Y la de tu presentación al Concurso Universitario de Software Libre? Por mero ánimo de colaborar y apoyar lo que desde el momento que lo conocí pensé que era una gran iniciativa en torno al Software Libre.

¿En qué han mejorado tu formación y tus capacidades durante el desarrollo del concurso?

Me ha permitido aprender de muchas tecnologías de las que sólo tenía un conocimiento superficial, así como a abrirme al desarrollo dentro de iniciativas más globales, como es SIOC.

¿Cuáles prevees que van a ser los próximos pasos en el desarrollo de tu proyecto?

El desarrollo de un proyecto de software libre no se para. Si bien es cierto que ya apenas dispongo de tiempo (estoy trabajan-

do a la vez que estudio el segundo ciclo), aún esperamos que el proyecto dé de sí muchas más cosas desde un punto de vista científico.

¿Has podido compaginar el trabajo de tu proyecto con tus estudios universitarios?

En mi caso se trataba de compaginar el proyecto con mi trabajo profesional. Mentiría si dijera que fue fácil, pero la ilusión es fundamental para conseguir cualquier objetivo.

¿Hasta qué punto crees que lo aprendido en la Universidad te ha ayudado en la realización de tu proyecto?

La mayoría de los temas que abarcaba mi proyecto no entran dentro de ningún plan de estudios actual. Pero parafraseando a Dijkstra, *"la tarea de la universidad es ofrecer lo que la sociedad necesita"*, y de la Universidad yo he aprendido a buscar más allá de los conocimientos que tengo para encontrar siempre la mejor solución.

¿Has obtenido la ayuda de algún profesor o de otros compañeros ajenos en un principio al proyecto?

En la Universidad he tenido compañeros estupendos y que siempre me han ayudado en todo.

¿Hasta qué punto se usa el Software Libre en las Universidades y

cómo ves la evolución en este sentido?

En el caso que yo conozco más bien poco, se ignora casi por completo el Software Libre, ignorando incluso sus propios estatutos. Siempre he echado de menos más independencia tecnológica en la Universidad de Oviedo.

A la luz de tu experiencia, ¿Qué cambiarías del sistema de enseñanza universitario actual?

No se puede pedir calidad docente a alguien a quien sus jefes sólo priman por sus méritos investigadores. Ambas cosas forman parte intrínseca de la Universidad, así que la situación no mejorará hasta que ambas cosas se concilien. Respecto a los estudios de Informática se necesita más flexibilidad y libertad para adecuar los planes de estudios a la realidad; la informática tiene un ritmo diferente a otras ciencias y no es viable tener planes de hace veinte años impartiendo en las aulas.

¿Cómo vislumbras en este momento tu futuro profesional?

En mi caso mi futuro profesional es mi presente, un presente ilusionante dentro de la investigación en la Fundación CTIC.

¿Cómo ves el futuro del software libre en cuanto a su aplicación a nivel empresarial?

Con el tiempo el Software Libre se está asentando en la industria, ya no sólo por aspectos económicos, sino porque las empresas se han dado que el modelo funciona y hay muchas oportunidades de negocio.

¿Cómo ves la evolución del desarrollo tecnológico en España?

Estamos creciendo. No podemos pretender ponernos al nivel de otros países más desarrollados en sólo una década. Pero la tendencia es positiva y nos está llevando a ser más competitivos.

Muchas gracias Sergio. Te deseamos mucho éxito en tus investigaciones y esperamos en el futuro poder hacernos eco de sus resultados en estas mismas páginas de **Novática**.



Final del I Concurso Universitario, mayo de 2007. Sergio está situado en la primera fila, el tercero empezando por la izquierda. Mario Izquierdo, autor del siguiente artículo, está en la misma fila, el tercero por la derecha. <<http://flickr.com/photos/wikier/501917218/>>.