



01000001 01101100 01100001 01101110 01010100 01110101 01110010 01101001 01101110 01100111 00100110  
01100001 01101110 01100100 01100110 01110010 01101001 01100101 01101110 01100100 01110011

*PR*  
I-2007

## Formato de Documento Abierto (ODF)

**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 Network).

<<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 **HispanLinux**, junto a la que participa en **ProInnova**.

**Consejo Editorial**

Antoni Carbonell Nogueras, Juan Manuel Cueva Lovelle, Juan Antonio Esteban Iriarte, Francisco López Crespo, Celestino Martín Alonso, Josep Molas i Bertrán, Olga Pallás Codina, Fernando Píera Gómez (Presidente del Consejo), Ramón Puigjaner Trepát, Miquel Sàrries Grifó, Asunción Yturbe Herranz

**Coordinación Editorial**

Llorenç Pagés Casas <[pages@ati.es](mailto:pages@ati.es)>

**Composición y autedición**

Jorge Llácer Gil de Ramates

**Traducciones**

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

**Administración**

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

**Secciones Técnicas - Coordinadores**

**Acceso y recuperación de la información**

José María Gómez Hidalgo (Universidad Europea de Madrid), <[jmgomez@uem.es](mailto:jmgomez@uem.es)>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <[manuel.mano@diestia.uhu.es](mailto:manuel.mano@diestia.uhu.es)>

**Administración Pública electrónica**

Francisco López Crespo (MAE), <[flc@ati.es](mailto:flc@ati.es)>

Gumersindo García Arribas (MAP), <[gumersindo.garcia@map.es](mailto:gumersindo.garcia@map.es)>

**Arquitecturas**

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

Jordi Tubellà Morgadas (DAC-UPC), <[jordi@ac.upc.es](mailto:jordi@ac.upc.es)>

**Auditoría IT/ITe**

Marina Tourinho Troilito, <[marinatourino@marinatourino.com](mailto:marinatourino@marinatourino.com)>

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

**Derecho e tecnologías**

Isabel Hernando Colliázos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <[ihernando@legalek.net](mailto:ihernando@legalek.net)>

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

**Enseñanza Universitaria de la Informática**

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

Cristóbal Paraja Flores (DSIP-UCM), <[cpajera@sisp.ucm.es](mailto:cpajera@sisp.ucm.es)>

**Entorno digital personal**

Alonso Álvarez García (TID), <[aag@tid.es](mailto:aag@tid.es)>

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

**Basión del Conocimiento**

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <[juan.baiget@ati.es](mailto:juan.baiget@ati.es)>

**Informática y Filosofía**

José Ángel Olivas Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM)

Karim Gherrab Martin (Indra Sistemas)

**Informática Gráfica**

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

Roberto Vivo Hernández (Eurographics, sección española), <[rvivo@dsic.upv.es](mailto:rvivo@dsic.upv.es)>

**Ingeniería del Software**

Javier Dolado Cosin (DLSI-UPV), <[dolado@si.ehu.es](mailto:dolado@si.ehu.es)>

Luis Fernández Sanz (PRIS-El-UEM), <[lufern@pris.esi.uem.es](mailto:lufern@pris.esi.uem.es)>

**Inteligencia Artificial**

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV)

<[vbotti\\_vin@dsic.upv.es](mailto:vbotti_vin@dsic.upv.es)>

**Información Persona-Computador**

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

**Lengua e Informática**

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

**Lenguajes Informáticos**

Andrés María López (Univ. Carlos III), <[amarin@dit.uc3m.es](mailto:amarin@dit.uc3m.es)>

J. Angel Velázquez Iribide (ESCET-URJC), <[a.velazquez@escet.urjc.es](mailto:a.velazquez@escet.urjc.es)>

**Lingüística computacional**

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

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <[mpalomar@disi.ua.es](mailto:mpalomar@disi.ua.es)>

**Mundo estudiantil**

Adolfo Vázquez Rodríguez (Rama de Estudiantes del IEEE-UCM), <[a.vazquez@ieee.org](mailto:a.vazquez@ieee.org)>

Federico G. Mon Troiti (RITSI), <[gnu.fede@gmail.com](mailto:gnu.fede@gmail.com)>

**Perfomancia Informática**

Rafael Fernández Calvo (ATI), <[rfcalvo@ati.es](mailto:rfcalvo@ati.es)>

Miquel Sàrries Grifó (Ayto. de Barcelona), <[msarries@ati.es](mailto:msarries@ati.es)>

**Redes y servicios telemáticos**

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <[joseluis.marzo@udg.es](mailto:joseluis.marzo@udg.es)>

Josep Solé Pareta (DAC-UPC), <[pareta@ac.upc.es](mailto:pareta@ac.upc.es)>

**Seguridad**

Javier Arellito Bertolin (Univ. de Deusto), <[jarellito@eside.deusto.es](mailto:jarellito@eside.deusto.es)>

Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <[jlm@cc.uma.es](mailto:jlm@cc.uma.es)>

**Sistemas de Tiempo Real**

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <[aalonso\\_ipuente@dit.upm.es](mailto:aalonso_ipuente@dit.upm.es)>

**Sistemas de Tiempo Real**

Jesús M. González Barahona, Pedro de las Heras Quiros (GSYC-URJC), <[@gsyc.esicet.urjc.es">jgb.pheras @gsyc.esicet.urjc.es](mailto:jgb.pheras)>

**Tecnología de Objetos**

Jesús García Molina (DSIC-UJM), <[jmolina@um.es](mailto:jmolina@um.es)>

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

**Tecnologías para la Educación**

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <[dodero@inf.uc3m.es](mailto:dodero@inf.uc3m.es)>

Julia Mingullón i Alfonso UOC), <[jmingullons@uoc.edu](mailto:jmingullons@uoc.edu)>

**Tecnologías y Empresa**

Didac López Butifull (Universitat de Girona), <[didac.lopez@ati.es](mailto:didac.lopez@ati.es)>

Francisco Javier Cantais Sanchez (Indra Sistemas), <[fjcantais@gmail.com](mailto:fjcantais@gmail.com)>

**TIC y Turismo**

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga)

<[aguayo\\_guevara@cc.uma.es](mailto:aguayo_guevara@cc.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 *cc* o *copyright* alegada 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  
Tlf. 91 4029391; fax. 91 3093685 <[novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)>  
**Composición, Edición y Redacción ATI Valencia**  
Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia  
Tlf./fax 963303032 <[secreval@ati.es](mailto:secreval@ati.es)>  
**Administración y Redacción ATI Cataluña**  
Via Laietana 46, ppal. 1º, 08018 Barcelona  
Tlf. 93 4125235; fax 93 4127713 <[secregen@ati.es](mailto:secregen@ati.es)>  
**Redacción ATI Andalucía**  
Isaac Newton, s/n. Ed. Sadleir,  
Isla Cartuja 41092 Sevilla, Tlf./fax 954460779 <[secreand@ati.es](mailto:secreand@ati.es)>  
**Redacción ATI Aragón**  
Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.  
Tlf./fax 976235181 <[secreara@ati.es](mailto:secreara@ati.es)>  
**Redacción ATI Asturias-Cantabria** <[gp.astucan@ati.es](mailto:gp.astucan@ati.es)>  
**Redacción ATI Castilla-La Mancha** <[gp-clmancha@ati.es](mailto:gp-clmancha@ati.es)>  
**Suscripción y Ventas**  
<<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, o en ATI Cataluña o ATI Madrid  
**Publicidad**  
Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid  
Tlf. 91 4029391; fax. 91 3093685 <[novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)>  
**Imprenta**  
Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.  
**Deposito legal:** B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVACB  
**Partida:** Alan Turing & friends (variaciones sobre una foto tomada de www.turing.org).  
RFCADA / © Rafael Fernández Calvo 2007  
**Diseño:** Fernando Agresta / © ATI 2006

**editorial**

**La enseñanza de la Informática en España**

> 02

**en resumen**

**Un estándar, dos estándares**

> 02

Llorenç Pagés Casas

**noticias IFIP**

**Actividades del IFIP TC6 Technical Committee on Communication Networks**

> 03

Ramón Puigjaner Trepát

**monografía**

**Formato de Documento Abierto (ODF)**

(En colaboración con UPGRADE)

Editores invitados: *Jesús Tramullas Saz, Piedad Garrido Picazo, Marco Fioretti*

**Presentación: OpenDocument, estándar para documentos digitales**

> 04

*Jesús Tramullas Saz, Piedad Garrido Picazo*

**Abierto desde el diseño: el Formato de Documento Abierto**

> 06

**para aplicaciones ofimáticas**

*Erwin Tenhumberg, Donald Harbison, Rob Weir*

**¿Es OpenDocument un estándar abierto?: ¡Sí!**

> 13

*David A. Wheeler*

**Trampas ocultas en OpenDocument y efectos secundarios en el software**

> 19

**libre y de código abierto**

*Marco Fioretti*

**ISO-26300 (OpenDocument) vs. MS-Office Open XML**

> 22

*Alberto Barrionuevo García*

**Interoperabilidad: ¿se impondrá el verdadero formato universal de ficheros?**

> 28

*Sam Hiser, Gary Edwards*

**ODF: el Formato de Documento emergente a elección de los gobiernos**

> 36

*Marino Marcich*

**Promoción del uso de los formatos abiertos de documentos por los Programas**

> 39

**IDA e IDABC**

*Miguel A. Amutio Gómez*

**Una historia resumida de los estándares abiertos en Dinamarca**

> 42

*John Gøtze*

**Formatos estándares abiertos y software libre en la Administración**

> 44

**Pública de Extremadura**

*Luis Millán Vázquez de Miguel*

**secciones técnicas**

**Enseñanza Universitaria de la Informática**

**Acciones y reacciones en el camino de la mejora docente universitaria**

> 46

*Alfonso Blesa Gascón, Pablo Bueso Franc, Carlos Catalán Cantero,*

*Raquel Lacuesta Gilaberte, Mariano Ubé Sanjuán*

**Informática Gráfica**

**Programación de Aplicaciones Gráficas con OpenGL y Java**

> 51

*Óscar Belmonte Fernández*

**Redes y servicios telemáticos**

**Algoritmo bioinspirado para la optimización de rutas en Internet**

> 56

*José Luis Gahete Díaz, Fernando Gómez González*

**Referencias autorizadas**

> 63

**sociedad de la información**

**Futuros emprendedores**

**Step by Step: Mens sana in corpore sano**

> 70

*Miguel Angel Ramos Barroso, Javier Cantón Ferrero, Javier Fernández Rodríguez,*

*Juan María Laó Ramos*

**Novática interactiva**

**Competencia entre estándares, ¿va a ser posible su coexistencia?**

> 74

*Foro de Debate*

**Programar es crear**

**Polígonos en malla (CUPCAM 2006, problema A, enunciado)**

> 75

*Dolores Lodares González*

**asuntos interiores**

**Coordinación editorial / Fe de erratas / Programación de Novática**

> 76

**Normas para autores / Socios Institucionales**

> 77

**Monografía del próximo número: "Buscadores en la Web"**

## La enseñanza de la Informática en España

Desde su fundación, ATI se ha preocupado por el desarrollo de la educación en Informática, en todos sus aspectos y en todos sus niveles, tanto por el interés del desarrollo de sus propios socios, como por el papel que desempeña en nuestra sociedad como primera asociación dedicada a la promoción y al desarrollo de la Informática en España.

Por ello, ATI está siguiendo muy de cerca los trabajos que el Ministerio de Educación está llevando a cabo en la determinación de los contenidos de las enseñanzas de informática en la nueva estructura educativa establecida por la reciente LOE.

ATI ha participado en alguna de las reuniones que los profesores de Informática de la ESO y Bachillerato, encabezados por la PNAPI (*Plataforma Nacional de Asociaciones de Profesores de Informática*), han mantenido con las autoridades del Ministerio de Educación para tratar precisamente de este tema.

A ATI le sorprende enormemente que a principios del siglo XXI y en plena reforma de las enseñanzas medias de nuestro país, el Ministerio de Educación español prescindiera de la enseñanza de la informática en la ESO salvo en el último curso, pretendiendo que se impartan bosquejos de la misma dentro de una asignatura denominada "*Tecnología*" impartida por profesores totalmente ajenos a la Informática. Con el agravante de que la citada asignatura tiene un contenido mucho más parecido a unas enseñanzas de bricolaje que a uno realmente serio.

Paradójicamente, el documento *Una Educación de Calidad para Todos y entre Todos* elaborado por el propio Ministerio de Educación habla de "*una fractura social, que aumenta en progresión geométrica, entre quienes están alfabetizados en nuevas tecnologías y quienes no lo están*", que "*muchas familias buscan fuera del marco escolar, y de un modo individual, el logro para sus hijos de estos objetivos en academias*" y que "*todo ello está acrecentando esa fractura social*".

Precisamente, la exclusión de una asignatura de Informática obligatoria a lo largo de toda la ESO y el Bachillerato es uno de los detonantes clave de esa brecha digital denunciada por el Ministerio de Educación. Habrá grupos de jóvenes a los que no les guste la informática o no tengan esa predisposición y medios particulares, que no elegirán la optativa establecida en cuarto de ESO, y sufrirán por ello esa fractura social que tanto parece preocupar al Gobierno.

Se precisa por tanto animar a las CCAA, sin interferir en sus competencias, al cumplimiento del artículo 1 de la LOE que habla de calidad de la enseñanza y de una educación integral.

Por otra parte, la definición de la informática dada por el Ministerio de Educación ha sesgado de su significado el componente científico-técnico que sustenta el desarrollo de esta materia científica, dejando el vocablo totalmente reducido al nivel de usuario. Es una definición incompleta, y por tanto incorrecta, cuya redacción textual es: "*La informática es el conjunto de conocimientos científicos y técnicos que hacen*

*posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores. Abarca por tanto los conceptos, procedimientos y actitudes que permiten tanto el diseño como el uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación en cualquiera de las formas en que éstas se nos presenten*".

Por lo tanto, el Ministerio de Educación no parece haber tenido en cuenta el informe de la UNESCO de 2002 "*Information and Communication Technology in Education: A Curriculum for Schools and Programme of Teacher Development*" sobre las enseñanzas de la Informática y en cuya redacción tuvo un papel relevante la IFIP, en la que ATI representa a España.

La conclusión a la que se puede llegar después de estas consideraciones es que la actitud del Ministerio de Educación en este nivel de la enseñanza secundaria solo conduce a aumentar la denominada brecha digital y a perjudicar directamente a los informáticos españoles, por lo que ATI eleva su protesta a las autoridades competentes y llama la atención del Ministerio de Industria, pues su política para el desarrollo de la Sociedad de la Información queda evidentemente en cuestión.

Otra cosa distinta ocurre a nivel de la enseñanza profesional de la Informática, donde el INCUAL (*Instituto Nacional de las Cualificaciones*), también del Ministerio de Educación, con el que desde ATI colaboramos dentro de nuestras posibilidades, sí sigue las pautas europeas.

## en resumen Un estándar, dos estándares

### Llorenç Pagés Casas

Coordinación Editorial de *Novática*

Queridos lectores/as:

Quizás resulte sorprendente que de entrada os diga que la monografía que encontrareis en este número no es lo que en su día pretendió ser. Tiene fácil explicación: cuando programamos este número, ODF acababa de convertirse en estándar ISO y eso auguraba una unanimidad en su uso como formato estándar de documentos similar, por ejemplo, al que ha obtenido XML como formato de intercambio de datos.

Pero llegado el momento de editar la monografía nos encontramos que a ODF le ha salido una alternativa muy relevante (EOOXML) promovida principalmente por Microsoft, la empresa dominante en el mercado del software ofimático. Con el consiguiente malestar de quienes trabajaron durante más de 6 años en la idea de lograr un formato estándar de documentos consensuado que asegurase una interoperabilidad plena, ahora en entredicho por razones técnicas consecuentes a la existencia de más de un estándar.

Así pues nos encontramos con que si el rasgo distintivo de los contenidos de *Novática* suele ser su carácter científico y técnico-divulgativo, esta monografía se convierte sobre todo en un documento periodístico de vivísima actualidad. Hasta el punto de que el día 5 de febrero vence el plazo de alegaciones a la propuesta de aprobación de EOOXML como estándar ISO y las voces proclamando la inconveniencia de que se produzca dicha aprobación se están haciendo notar en los medios.

Sin duda, el tema va a deparar muchos titulares de prensa en un próximo futuro. Y en este número de *Novática* encontrareis algunas de sus claves más relevantes analizadas en profundidad. Aderezadas en algunos momentos con afirmaciones duras y descalificadoras propias de una situación de conflicto de intereses.

Ante ello solamente nos queda reafirmar nuestra vocación de pluralidad y de objetividad a la hora de escoger nuestros contenidos. Y para muestra un botón: si en el número anterior presentábamos en nuestra sección "*Futuros Emprendedores*" el proyecto de los ganadores de un concurso universitario promovido por Sun, en esta ocasión nos ha tocado

casualmente presentar el proyecto ganador de la *Imagine Cup 2006* de Microsoft.

De todas formas, y hablando ya a título particular, es obvio que en la vida nunca hay que permanecer indiferentes ante los temas controvertidos sino analizar, formarse una opinión y ser capaces de expresarla. Es esto lo que os proponemos que hagamos en el debate que lanzamos desde "*Novática Interactiva*" y que, apuntada esa fecha, empezará el próximo día 5 de marzo en los foros de Internet de ATI, seguramente aún con el debate mediático sobre los dos estándares ofimáticos en su punto más álgido.

Un agradecimiento muy sincero a todos quienes han contribuido a este número de *Novática* y en especial a los editores invitados a la monografía *Jesús Tramullas, Piedad Garrido* y *Marco Fioretti* sin cuyos desvelos no hubiera sido posible este documento, tanto técnico como "periodístico", que ahora está en vuestras manos.



# Actividades del IFIP TC6 Technical Committee on Communication Networks

Ramón Puigjaner Trepas

Delegado Permanente de ATI en IFIP y en el TC6, Vocal de la Junta Directiva General de ATI

<putxi@uib.es>

En la reunión de este comité técnico, celebrada en París (Francia) el pasado 29 y 30 de septiembre, entre otros se tomaron los siguientes acuerdos:

1. Nombrar *Chairman* del WG6.2 *Network and Internetwork Architectures* al Prof. Georg Carle del *Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik* de Tübingen (Alemania) al haber pasado el anterior *chairman*, Prof. Guy Pujolle, a ser el representante de Francia en el TC6.
2. Nombrar *Chairman* del WG6.8 *Mobile and Wireless Communications* al Prof. Pedro Cuenca de la Universidad de Castilla-La Mancha (Albacete) al haber alcanzado el anterior *chairman*, Dr. Guy Omydiar el término de su mandato. En este grupo de trabajo se instó al nuevo *chairman* a que ampliara las actividades del mismo para incorporar, entre otras, las redes sensoriales y las redes ad-hoc.
3. Nombrar *Chairman* del WG6.10 *Photonic Networking*, al Prof. Ioannis Tomkos de la *Athens Information Technology* (Grecia) y *Vice-Chairman* al Prof. Josep Solé Pareta de la *Universitat Politècnica de Catalunya*. A ambos se les encomendó la misión de reavivar las tareas de este grupo de trabajo que, recientemente, ha pasado por una crisis en sus actividades.
4. Poner en marcha el procedimiento de elección del *chairman* del TC6 al haberse cumplido los tres años desde la elección del Prof. Otto Spaniol de la *Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen* (Alemania),

aunque éste podía ser reelegido. En octubre tendría lugar la presentación de candidatos y en noviembre se efectuaría la votación electrónica a través del correo electrónico (ver los resultados más abajo).

5. Confirmar el plan de trabajo estudiado en la reunión extraordinaria sobre actividades en países en desarrollo, celebrada a finales de agosto en Santiago de Chile. En ella se acordó:
  - a) Continuar con las actividades lanzadas desde hace unos años en América Latina, con la *Latin American Networking Conference LANC* (la próxima se celebrará en octubre del 2007 en San José de Costa Rica) como actividad fundamental.
  - b) Iniciar la colaboración con la *Universidad de las Naciones Unidas* (UNU) y la realización de cursos en diversos países africanos (Mozambique, Etiopía, República Sudafricana) coincidiendo con otras actividades que IFIP desarrollará en ese continente en los próximos años (WITFOR 2007 en Adis Abeba, conferencia en la RSA en 2008), contando con la colaboración de entidades locales (Universidad de Mozambique).
6. Además se trataron los asuntos corrientes concernientes a las actividades regulares (conferencias, workshops, etc.) de todos los grupos de trabajo.

## Elección de Chairman

A la elección para *chairman* del TC6 para el período 2007-2009 podían presentarse los representantes de países en el TC6 que hubieran asistido a, por lo menos, una de las tres últimas

reuniones. Se presentaron dos candidatos:

- El Prof. Otto Spaniol de la *Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen* (Alemania), representante de Alemania en el TC6.
- El Prof. Guy Leduc de la *Université de Liège* (Bélgica), representante de Bélgica en el TC6.

Tenían derecho de voto todos los representantes que hubieran asistido a, por lo menos, una de las tres últimas reuniones y todos los *chairpersons* de los distintos grupos de trabajo (WG). En total tenían derecho de voto 35 personas. La votación se realizó en el mes de noviembre vía e-mail siendo los receptores el secretario del TC6 y el secretariado de IFIP (para cubrir la posibilidad de pérdida de mensajes, como a veces sucede), y el resultado fue:

- Prof. Otto Spaniol, 12 votos.
- Prof. Guy Leduc, 20 votos.
- Abstenciones, 3.

Así pues ha quedado proclamado nuevo *chairman* del TC6, el Prof. Guy Leduc cuyo mandato empezará el próximo 1 de enero de 2007.

A remarcar la participación de todas las personas que tenían derecho de voto, lo que pone de manifiesto el interés de esta elección por el cambio no sólo de persona sino generacional que significa y que ha de permitir llevar adelante los cambios que necesita la IFIP, en general, y, en particular el TC6.

## Actividades del IFIP TC12 (Artificial Intelligence) durante el período agosto 2005-agosto 2006

En la reunión anual del TC12, el presidente del comité técnico Profesor Max Bramer informó a los miembros de dicho comité de las siguientes actividades llevadas a cabo durante el último año.

Nuevos miembros en el TC12:

- Gintautas Dzemyda (Institute of Mathematics and Informatics), Nikola Bogunovic (University of Zagreb) y Helder Coelho (University of Lisbon) son los nuevos representantes de Lituania, Croacia y Portugal, respectivamente.
- Rose Dieng (INRIA, Francia), es la nueva presidenta del grupo de trabajo WG12.6, y sustituye a Eric Tsui en el TC12.
- Enrique Gonzalez es el nuevo representante de CLEI en el TC12.

Actividades de los grupos de trabajo:

- El WG12.2 ("Machine Learning & Data Mining"), en colaboración con el WG12.5, participó en la organización y realización del congreso "*Artificial Intelligence and*

*Innovations*" (AIAI-2005) que se celebró en Beijing del 7 al 9 de septiembre de 2005. El WG12.2 organizó también otros congresos en Adelaida (*International Conference on Intelligent Information Processings*, ICIIP 2006) y el workshop sobre agentes autónomos PRIMA 2006 en Guilin (China).

- El WG12.4 ("Semantic Web") organizó, conjuntamente con el WG2.12 (del TC2), el workshop sobre "*Semantic web & Web Semantics*" (SWWS'05) en Agai Napa (Chipre) los días 1 y 2 de noviembre de 2005.
- El WG12.5 ("Artificial Intelligence Applications") organizó el tercer congreso IFIP AI 2006 del 20 al 25 de Agosto en Santiago de Chile dentro del marco del Congreso Mundial de IFIP.
- El WG12.6 ("Knowledge Management") organizó, los días 28 y 29 de Agosto, el ECAI-2006 workshop sobre "*Knowledge Management and Organizational Memories*" en Riva del Garda (Italia) dentro del marco del Congreso Europeo de Inteligencia Artificial (ECAI'2006).

Una de las decisiones más importantes, tomadas durante el último año, ha sido la creación de una "Task Force" para estudiar posibles actividades de ayuda al desarrollo de la Inteligencia Artificial en países en vías de desarrollo. Esta "Task Force" está compuesta por miembros representantes de Italia, Eslovenia, República Checa, Eslovaquia, Francia, Alemania, EEUU, India y Dinamarca. La primera decisión de este grupo de representantes ha sido lanzar una iniciativa para otorgar un premio a la mejor tesis doctoral sobre Inteligencia Artificial desarrollada preferentemente en algunos de los países considerados "menores" en cuanto a actividades en dicha materia. Inicialmente esta competición por el citado premio incluye tesis doctorales de los siguientes países: India, Serbia y Eslovenia.

**Ramón López de Mántaras**, representante español en el TC12 y socio de ATI.

Jesús Tramullas Saz<sup>1</sup>, Piedad Garrido Picazo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Depto. Ciencias de la Documentación, Universidad de Zaragoza; <sup>2</sup>Depto. Informática e Ingeniería de Sistemas, Universidad de Zaragoza

<jesus@tramullas.com>, <piedad@unizar.es>

El auge y expansión del movimiento de software libre, las ilimitadas posibilidades del mismo, y el creciente éxito que están teniendo las herramientas de software libre en el contexto comercial y de negocios han dejado en un segundo plano varias cuestiones clave que, a su vez, son inherentes al mismo movimiento. Nos estamos refiriendo, como es obvio, a los estándares abiertos, elementos nucleares para la interoperabilidad de las aplicaciones de software. Son los estándares los que establecen las reglas del juego en muchos aspectos y funcionalidades de las herramientas software. Es el cumplimiento de estándares, sean *de facto* o *de iure*, lo que puede determinar el éxito o fracaso de una aplicación. Gran parte de la actividad de desarrollo de software está guiada por estándares, al igual que la tan traída y llevada "calidad".

Por ello, aún llama más la atención el poco interés que habían despertado los estándares en los últimos años. Evidentemente, una aplicación es más vistosa (y provechosa) que un estándar técnico, máxime si además se trata de un estándar abierto. Sin embargo, las primeras son imposibles sin los segundos. La mayoría de los protocolos sobre los que se fundamenta la comunicación y transferencia de información en Internet son estándares abiertos (o casi). El *World Wide Web Consortium* dedica sus esfuerzos a la formulación y aceptación de estándares, conocedores de que sin ellos sería imposible continuar el desarrollo de la red y de los servicios avanzados de información. Contrasta este hecho con la carencia de estándares para la información más ampliamente creada y difundida a nivel mundial: la que se almacena en documentos ofimáticos.

El que controla el escritorio de los usuarios, controla sus aplicaciones. Y el 80% de los usuarios de ordenadores trabaja con aplicaciones clásicas de escritorio, con el procesador de texto o la hoja de cálculo. El trabajo de oficina en las empresas, la actividad de las administraciones públicas, o el entorno educativo, son ejemplos de un uso intensivo de la ofimática. La información que usan, generan y transforman se almacena en documentos ofimáticos. Los formatos de estos documentos han establecido unos estándares de facto que, ladinamente, han servido para fijar unas normas a todos los usuarios, en numerosas ocasiones abusivas, que limitan la libertad de

# Presentación: OpenDocument, estándar para documentos digitales

## Editores invitados

**Jesús Tramullas Saz** es profesor titular en el Depto. de Ciencias de la Documentación de la Universidad de Zaragoza. Miembro del grupo de investigación sobre Gestión de Recursos de Información en las Organizaciones (GRIO). Coordinador de la Red temática sobre Documentación Digital (Plan Nacional de I+D+I, 2004–2005 y 2006–2007). Investigador principal del proyecto "Web semántico y bibliotecas digitales: desarrollo de servicios de información basados en RDF y Topic Maps" (2006–2007). Sus líneas de investigación se centran en bibliotecas digitales y servicios de información digital, gestión de contenidos y herramientas de software libre para la gestión de información. Mantiene la traducción al español del software libre *Greenstone Digital Library Software*.

**Piedad Garrido Picazo** es profesora asociada en el Depto. de Informática e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Zaragoza. Miembro del grupo de investigación sobre Gestión de Recursos de Información en las Organizaciones (GRIO). Pertenece a las redes temáticas sobre Recuperación de Información en Textos y Bibliotecas Digitales, Documentación Digital, y Sistemas de Acceso a la Información en la Web basados en *Soft-Computing*. Sus líneas de investigación son bases de datos xml, software libre para gestión de información, bibliotecas digitales, RDF y Topic Maps (XTM) en el contexto del web semántico.

Ambos han coordinado el libro *Software libre para servicios de información digital*, Madrid: Prentice Hall, 2006.

decisión, la compatibilidad y la interoperabilidad, y obligan a asumir como normales unos costes que, en cualquier otro contexto, serían inmediatamente calificados como abuso de posición dominante y contrarios a la libre competencia.

La existencia de un estándar es aconsejable por definición. Establece requerimientos y reglas de juego. El uso que se haga del mismo puede, en cambio, ofrecer resultados no deseados, cuando entran en juego patentes y limitaciones legales que favorecen a una parte frente al resto. Por ello resulta estratégico que los estándares sean abiertos, desarrollados en un entorno de colaboración entre iguales, y que su especificación no contenga limitaciones encubiertas que dificulten su utilización. Si además estos estándares aseguran a todos los ciudadanos el derecho a acceder, almacenar y transformar la información digital, independientemente de la plataforma informática que utilicen para ello, adquieren inmediatamente un valor económico, social y político incalculable.

OpenDocument es un estándar (*el único estándar*) para documentos ofimáticos que reúne en sí mismo todas las características deseables. Ha sido refrendado por la *International Organization for Standardization*

(ISO), como estándar ISO/IEC 26300:2006, en su versión 1.0. Es resultado del trabajo abierto y en colaboración de los principales actores, tanto desarrolladores de software, como implementadores de soluciones, como usuarios finales. Es público y gratuito, y los requerimientos legales que incluye evitan posibles usos parciales o abusivos del mismo. Además, hace uso de otros estándares abiertos en su propia especificación, como XML (*eXtensible Markup Language*), SVG (*Scalable Vector Graphics*) o Dublin Core. OpenDocument ya había sido desarrollado y aprobado como estándar por la *Organization for the Advancement of Structured Information Standards*, OASIS, en 2005, lo que asegura el apoyo y la evolución del mismo por parte de la principales actores de la industria.

Sin embargo, OpenDocument no es un mero estándar para formato de documentos ofimáticos. La filosofía que subyace al mismo es diferente. Algunos pueden argüir que un estándar es un aspecto técnico, y nada más, y formalmente pueden tener razón. Pero precisamente la excelencia técnica de OpenDocument, indudable y superior a la de cualquier otro formato existente para documentos ofimáticos, viene del enfoque filosófico de partida, y en la forma en que éste se ha plasmado en métodos y técnicas de trabajo, y en el producto final resultante. El

trabajo en colaboración, abierto y democrático ha permitido la intervención de todos los implicados, lo que asegura la respuesta a múltiples y variadas demandas. La implicación de la industria asegura la presencia en el mercado de productos que cumplen el estándar, asegurando la portabilidad y la interoperabilidad entre plataformas. Cualquier ciudadano puede acceder al documento que contiene la especificación técnica, por lo que la información contenida en los documentos en formato OpenDocument no queda sujeta a decisiones arbitrarias de terceros. Además, este enfoque abierto promueve la competencia entre productos, y ante las múltiples opciones, los usuarios pueden optar libremente por la que consideren más adecuada a sus necesidades o más avanzada técnicamente. Esta independencia no sólo es deseable, sino necesaria e ineludible.

OpenDocument es un formato preparado para la web semántica. Todo el etiquetado sigue el estándar XML. Los documentos

pueden incluir el estándar de metadatos *Dublin Core* (norma ISO 15:836:2003). Se pueden obtener diferentes resultados de salida utilizando XSLT. Al tratarse de documentos de texto etiquetados en XML, las herramientas y librerías para motores de búsqueda, como Lucene o Xapian, pueden procesarlos con un mínimo de carga. Por ejemplo, la combinación con otros estándares puede permitir generar *Topic Maps* (norma ISO/IEC 13250:2003) partiendo del contenido de un documento, con lo que ello puede significar para el desarrollo de sistemas de extracción y representación de la información.

Una cuestión de suma importancia, que a menudo queda completamente oculto, es la preservación de la información digital. Aunque muchas organizaciones aún no son conscientes de ello, la preservación a medio y largo plazo de los activos digitales, gran parte de los cuales se encuentra en documentos ofimáticos, supone una preocupa-

ción creciente, tanto por cuestiones de gestión del conocimiento de la propia organización, como por cuestiones legales relacionadas con las actividades que desarrollan. Si bien hay un estándar para preservación de documentos digitales a largo plazo (ISO 19005-1:2005), mediante PDF, lo cierto es que éste sólo sirve para versiones finales de un documento. OpenDocument está preparado para mantener un registro de actividad sobre el contenido del documento, así como para "recordar", por ejemplo, las fórmulas que han generado un resultado matemático.

Si a ello unimos la creciente demanda de gestión de registros y documentos en el contexto de administraciones públicas, de empresas, etc., que además tiene un conjunto de normas propio (ISO 15489-1/2:2001 *Records Management*; UNE/ISO 15489-1/2:2006 *Gestión de Documentos*), se puede afirmar que OpenDocument tiene un largo recorrido y un extenso campo que cubrir.

### Referencias útiles sobre el "Formato de Documento Abierto (ODF)"

*Especificación OpenDocument versión 1.0*, <<http://www.oasis-open.org/committees/download.php/12572/OpenDocument-v1.0-os.pdf>>.

*OASIS OpenDocument Essentials*, <<http://books.evc-cit.info/>>.

*Opportunities for Innovation with Open Document Format XML*, <<http://opendocument.xml.org/files/LOW10771-USEN-00.pdf>>.

*OpenDocument -Formula TC*, <[http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=office-formula](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office-formula)>.

*OASIS OpenDocument Format for Office Applications*, <[http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=office](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office)>.

*The OpenDocument Foundation*, <<http://opendocumentfoundation.us/>>.

*OpenDocument Format Alliance*, <<http://www.odfalliance.org/>>.

*OpenDocument Fellowship*, <<http://opendocumentfellowship.org/>>.

*Technorati: OpenDocument*, <<http://technorati.com/posts/tag/OpenDocument>>.

*OpenDocument xml.com*, <<http://opendocument.xml.org/>>.

*Open Interoperative Document Initiative*, <<http://www.oidi.org/tiki-index.php>>.

*OpenDocument Format Viewer*, <<http://opendocumentfellowship.org/odviewer>>.

*OpenOffice*, <<http://www.openoffice.org/>>.

*Koffice*, <<http://www.koffice.org/>>.

*O'Reilly ONLamp: What Is OpenDocument*,

<<http://www.onlamp.com/pub/a/onlamp/2006/07/27/what-is-opendocument.html>>.

Blog de Sam Hiser, <<http://fussnotes.typepad.com/plexnex/>>.

Blog de Andy Updegrave, <<http://www.consortiuminfo.org/standardsblog/>>.

Blog de Bob Sutor, <<http://www.sutor.com/newsite/blog-open/>>.

Blog de Charles H. Schulz, <<http://www.libervis.com/blogs/5/charles>>.

Blog de David A. Wheeler, <<http://www.dwheeler.com/>>.

Blog de Erwin Tenhunberg, <<http://blogs.sun.com/dancer/>>.

Blog de Ron Weir, <<http://www.robweir.com/blog/index.html>>.



[www.ati.es](http://www.ati.es)

## ¿Estudiante de Ingeniería Técnica o Ingeniería Superior de Informática?

Puedes aprovecharte de las condiciones especiales para hacerte **socio estudiante de ATI** y gozar de los servicios que te ofrece nuestra asociación,

según el acuerdo firmado con la

## Asociación RITSI

Infórmate en [www.ati.es](http://www.ati.es)

o ponte en contacto con la **Secretaría de ATI Madrid**

[secremdr@ati.es](mailto:secremdr@ati.es), teléfono 91 4029391



[www.ritsi.org](http://www.ritsi.org)

Erwin Tenhumberg, Donald Harbison, Rob Weir  
Comité Técnico de Adopción de ODF, OASIS

<erwin.tenhumberg@sun.com>,  
<donauld\_harbison@us.ibm.com>,  
<robert\_weir@us.ibm.com>

### 1. Por qué es importante un formato abierto

En un mundo en el que los archivos electrónicos reemplazan cada vez en mayor medida a los documentos en papel, es fundamental asegurar el acceso y funcionalidad de esta documentación a largo plazo. Especialmente afectados se ven los contratos legales y documentos gubernamentales, que son válidos y relevantes durante décadas o incluso siglos. Sin embargo, los documentos personales tampoco son menos importantes.

Del mismo modo que hay múltiples fabricantes de papel y bolígrafos, y no uno sólo, es necesario que varios fabricantes soporten y proporcionen estos formatos de archivos y las aplicaciones que crean estos formatos. Esto garantizará el acceso a largo plazo a los datos, aunque las empresas dejen de ser operativas, cambien su estrategia o aumenten sus precios de forma exorbitante. En efecto, al poder elegir, el usuario mantiene el control y la propiedad de los documentos que crea. Ya no depende de un solo fabricante para leer o modificar su trabajo.

Los estándares abiertos que son igualmente accesibles y no favorecen a ningún fabricante en particular pueden contribuir a mantener un ecosistema diverso de fabricantes. Esto también fomenta los precios competitivos, creando así las condiciones para el mejor uso del dinero tanto de los inversores como de los contribuyentes.

En el caso de los documentos públicos que las administraciones facilitan a los ciudadanos, también es importante no excluir a ningún ciudadano del acceso a los datos. La información pública ha de ser accesible para todos los ciudadanos independientemente de sus ingresos y capacidad física. En este sentido, la accesibilidad tiene un significado completamente diferente para las personas con discapacidad. Un estándar abierto que trate con datos de documentos debe diseñarse también para permitir la adición de una serie de tecnologías de ayuda, de forma que una persona invidente o con un bajo grado de visión, parálisis o incluso graves limitaciones motoras, pueda tener acceso suficiente al software y a los datos como para poder crear y leer documentos de forma efectiva. La reciente especificación ODF v.1.1 Committee Specification 1 aborda estas necesidades. Siguiendo la tradición del desa-

# Abierto desde el diseño: el Formato de Documento Abierto para aplicaciones ofimáticas

**Traducción:** Laura Ramírez Polo (Grupo de Trabajo de Lengua e Informática de ATI)

**Resumen:** este artículo describe los antecedentes y la historia que dio lugar al Formato de Documento Abierto, ahora disponible como norma ISO/IEC 26300:2006. Cubre aspectos tales como el valor de un formato abierto de ficheros, sus beneficios a corto y a largo plazo, interoperabilidad, soberanía e innovación. Se trata de un ensayo colaborativo escrito por destacados miembros del OpenDocument Format Adoption TC un comité técnico de OASIS cuyo objetivo es difundir e impulsar la demanda de un nuevo tipo de aplicaciones y soluciones diseñadas específicamente para soportar y hacer uso de ODF.

**Palabras clave:** aplicaciones ofimáticas, ECMA, estándar abierto, formato de documento, formato de fichero, OASIS, ODF, Office Open XML, OpenDocument XML.

### Autores

**Erwin Tenhumberg** es miembro del Grupo de Código Abierto de Sun Microsystems, dirigido por el director jefe de código abierto de Sun, Simon Phipps. Se encarga, entre otras cosas, del desarrollo de la comunidad y de las actividades de marketing para OpenOffice.org. Además, Erwin está especializado en modelos comerciales de código abierto y código abierto para el sector público. Aparte de su papel en el Grupo de Código Abierto, co-preside el Comité Técnico de Adopción de ODF de OASIS (*OpenDocument Format Adoption TC*). Como parte de su trabajo, Erwin participa activamente en diferentes iniciativas ODF como en el estado de Massachusetts en los EEUU o en la Unión Europea. Colabora también con el Comité Técnico de OASIS OpenDocument Format, la ODF Alliance y la comunidad de código abierto OpenOffice.org.

**Donald Harbison** preside el Comité Técnico de Adopción de ODF de OASIS junto con Erwin Tenhumberg. Donald lleva 10 años en IBM y más de 25 años en la industria del software. Tiene una dilatada experiencia en la industria de desarrollo de software, en publicaciones técnicas, gestión de documentos y contenido, servicios colaborativos como mensajería empresarial y servicios de comunicación con aplicaciones orientadas a objetos. Además de todas estas responsabilidades, Donald fue miembro del equipo de estrategia básica que diseñó y dirigió el desarrollo y ejecución de la estrategia middleware Linux de IBM desde 1998 hasta 2004. En la actualidad es director del programa Nuevos Estándares en el *IBM Software Group*.

**Rob Weir** es un veterano con 16 años de experiencia en IBM y Lotus Development Corporation. Cuenta con una dilatada experiencia trabajando con formatos ofimáticos, desde los viejos formatos binarios de Lotus SmartSuite y Microsoft Office, hasta la nueva generación de formatos XML sometidos a normalización. Es miembro del Comité Técnico de Adopción de ODF de OASIS y de los subcomités de meta datos y fórmulas. También es delegado de los EE.UU para ISO/IEC JTC1 SC34.

**OASIS** (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*) es un consorcio internacional sin ánimo de lucro que promueve el desarrollo, convergencia y adopción de estándares de comercio electrónico. Sus propios miembros son quienes determinan la agenda técnica de OASIS mediante un proceso abierto y ágil especialmente diseñado para impulsar el consenso de la industria y aunar esfuerzos dispersos. Este consorcio crea estándares abiertos para servicios web, seguridad, comercio electrónico e iniciativas de estandarización tanto para el sector público como para aplicaciones específicas. OASIS fue fundado en 1993 <<http://www.oasis.open.org>>.

rollo de estándares abiertos, el Comité Técnico de ODF de OASIS estableció un subcomité de expertos técnicos en el campo de tecnología accesible. Este subcomité (*Accessibility SC*) estableció el ambicioso objetivo de satisfacer y superar el soporte a la accesibilidad disponible en la actualidad en el formato de archivo predominante en la industria, así como lo que está especificado en las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0 del W3C.

Dicho subcomité también reconoció la necesidad de proporcionar directrices de

implementación a los desarrolladores de aplicaciones para garantizar que las soluciones propuestas que soporten ODF satisfagan las necesidades de las personas con discapacidad, para lo que se han incluido toda una serie de requisitos. El resultado son las "Pautas de accesibilidad para implementaciones del formato OpenDocument v.1.1." (*Accessibility Guidelines for Implementations of OpenDocument Format v1.1*) [1].

Los estándares abiertos reducen las barreras de entrada, permitiendo a otras empresas

participar en este ecosistema. Por ejemplo, el estándar SQL para bases de datos relacionales permitió la aparición de varias implementaciones, entre las que se encuentran sistemas de gestión de bases de datos especializadas de gran capacidad, gratuitas y de código abierto. Mientras sólo se utilicen características del estándar SQL, los datos almacenados en los sistemas de gestión de bases de datos pueden intercambiarse sin demasiado esfuerzo. Un usuario puede elegir una implementación SQL que incluya elementos únicos, específicos del fabricante, además de los básicos, pero al fin y al cabo es decisión suya. De esta forma, depender de un solo fabricante es una decisión personal, no una necesidad inevitable.

### 2. Aprobado por OASIS e ISO: Sinopsis de ODF

El Formato de Documento Abierto (*OpenDocument Format* u ODF) es un formato de archivo abierto basado en XML para aplicaciones ofimáticas destinadas a la creación y edición de documentos que contienen texto, hojas de cálculo, gráficas y otros elementos gráficos. Este formato de archivo facilita la transformación a otros formatos al recuperar y reutilizar los estándares existentes siempre que sea posible.

ODF se define a través de un proceso abierto y transparente en OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*) y fue aprobado en mayo de 2006 de forma unánime por el Joint Technical Committee 1 (JTC1) de la Organización Internacional para la Normalización (*International Organization for Standardization, ISO*) y la Comisión Electrotécnica Internacional (*International Electrotechnical Commission, IEC*) como Norma Internacional. En noviembre de 2006, ISO/IEC anunciaron la publicación y disponibilidad de ISO/IEC 26300:2006. Está disponible para su implementación y uso libre de licencia, royalties u otras restricciones.

Al proporcionar tecnologías alternativas a las propietarias, OpenDocument permite a los usuarios finales afrontar la gestión de sus documentos más importantes con estándares abiertos. Permite garantizar que los usuarios finales, como los gobiernos y sus ciudadanos, sean capaces de acceder a la información y compartirla, ahora y en el futuro, sin tener que seguir pagando gastos innecesarios de licencias para poder ver o editar información almacenada en formatos propietarios.

Tanto organizaciones como individuos pueden utilizar cualquier aplicación para el procesamiento de texto, lo que les permite un mayor control de sus documentos al desacoplar los formatos de los archivos de las aplicaciones utilizadas para crearlos, espe-

cialmente los formatos propietarios con las limitaciones y restricciones que conllevan.

OpenDocument promueve la recuperación de información a largo plazo al confiar el formato a un cuerpo de estándares independientes que actúa como una comunidad, contrastando con el hasta ahora monopolio de un solo fabricante, en el que la compatibilidad de formato de forma regresiva no ha sido garantizado. La adopción de OpenDocument evita depender de la vida útil de un producto de software para mantener el acceso a información esencial. Lamentablemente, la experiencia ha demostrado que la vida útil de una aplicación de software sólo cubre una pequeña fracción de la vida útil de documentos de gran importancia, como certificados de nacimiento o registros de contabilidad.

En términos técnicos, la especificación OpenDocument define un esquema XML para aplicaciones ofimáticas así como su semántica. El esquema está diseñado para que sea compatible con toda una serie de documentos ofimáticos como documentos de texto, presentaciones con gráficas, dibujos o animaciones, y hojas de cálculo para cálculos financieros, así como acceso a conjuntos de datos externos. El esquema cubre las necesidades de información de alto nivel al permitir la edición interactiva de los datos del documento. Define estructuras XML de soporte para toda una serie de documentos ofimáticos y puede transformarse fácilmente con XSLT o cualquier otra herramienta similar basada en XML.

La especificación ODF describe la estructura de documentos, los metadatos que pueden almacenarse en estos documentos, el contenido de texto y párrafos, los campos de texto, los índices, el contenido de tablas, de imágenes, de gráficas y de formularios, el contenido común a todos los tipos de documentos, la integración del contenido etiquetado de animación SMIL (*Synchronized Multimedia Integration Language*), información de estilo, propiedades de formato utilizadas en estilos, así como tipos de datos utilizados por el esquema OpenDocument. Es completo, plenamente desarrollado, simple y elegante, y está diseñado para que sea implementado y soportado por diversos fabricantes que satisfagan las necesidades de numerosos clientes.

Desde el punto de vista del empaquetado, ODF es un archivo ZIP que contiene un conjunto de archivos XML que describen el contenido y el formato del documento. Los archivos binarios sólo se utilizan para elementos tales como las imágenes insertadas. El uso de XML hace que el acceso al contenido del documento sea sencillo, ya que éste puede abrirse y modificarse con simples edi-

tores de texto en caso necesario. Por el contrario, los formatos propietarios sólo binarios que se utilizaban antes eran crípticos y difíciles de procesar.

La compresión en ZIP garantiza unos tamaños de archivo relativamente pequeños, lo que reduce las necesidades de almacenamiento de archivos y ancho de banda para su transmisión, lo que también contribuye a una mayor facilidad para el intercambio de archivos, independientemente del ancho de banda. ODF fue el primer formato de archivo utilizado ampliamente que utilizaba un paquete ZIP con diferentes archivos XML. ODF utiliza el mismo conjunto de archivos XML para tipos diferentes de aplicaciones. Además, las definiciones, para elementos tales como las tablas, son consistentes en todos los tipos de aplicaciones.

### 3. Una larga tradición de apertura: la historia de ODF

OpenDocument cuenta con una larga tradición de apertura. Los primeros esfuerzos de desarrollo de este formato de archivo se remontan a 1999. Desde sus comienzos, ODF fue concebido como un formato de archivo abierto e independiente de cualquier implementación.

El proceso de especificación abierta se inició en 2000 con la fundación del proyecto de código abierto OpenOffice.org y los esfuerzos de la comunidad en el proyecto de desarrollo de XML. En 2002 se alcanzó un nivel si cabe más alto de apertura con la creación del Comité Técnico *OASIS Open Office Technical Committee*.

Durante los últimos siete años, un número creciente de organizaciones y empresas se ha adherido al proceso de especificación de ODF. Además, cada vez más aplicaciones implementan el formato de archivo Open Document. La **tabla 1** muestra un resumen de la historia del formato OpenDocument.

### 4. Abierto desde el diseño: los beneficios de ODF

El Formato de Documento Abierto fue diseñado para ser independiente del fabricante y de la implementación. Fue diseñado para ser utilizado por el mayor número posible de aplicaciones. Para simplificar las transformaciones y maximizar la interoperabilidad, el formato reutiliza estándares establecidos como XHTML, SVG, XSL, SMIL, XLink, XForms, MathML y Dublin Core. Los archivos ODF de diferentes tipos de aplicación (p.e. procesador de textos, hoja de cálculo) contienen el mismo conjunto de archivos XML en un paquete ZIP.

La **figura 1** muestra un simple documento de texto en ODF y los contenidos del paquete ZIP correspondiente. La **figura 2** muestra

Fecha / Período	Acontecimiento / Hito
1999	Empieza en StarDivision el desarrollo de un formato de archivo predeterminado en XML. Las limitaciones de los antiguos formatos binarios y la necesidad de soporte de Unicode desencadenan el cambio. El objetivo es crear un formato de archivo abierto e interoperable que también pueda ser utilizado e implementado por otros fabricantes.
Agosto 1999	Sun Microsystems, Inc. adquiere StarDivision.
13 de octubre 2000	Sun Microsystems, Inc. publica el código abierto de StarOffice bajo licencias abiertas en el proyecto OpenOffice.org recientemente fundado (julio 2000).
13 de octubre 2000	Se establece en OpenOffice.org el proyecto comunitario XML con el objetivo de definir la especificación del formato de archivo XML OpenOffice.org como un esfuerzo de la comunidad abierta.
2002	Las definiciones para CJK (Chino, Japonés, Coreano) y otros idiomas con representaciones complejas se añaden a la especificación de formato OpenOffice.org XML.
2002	Se inicia la colaboración con el proyecto KOffice.
16 de diciembre 2002	El OASIS Open Office Technical Committee convoca su primera conferencia.
Mayo 2002	Se publican OpenOffice.org 1.0 y StarOffice 6. Ambos utilizan el formato de archivo OpenOffice.org XML como formato predeterminado.
Agosto 2003	KOffice decide utilizar ODF como formato predeterminado.
2003 / 2004	Se modifica la especificación original del formato OpenOffice.org XML para reflejar los últimos desarrollos en XML y en el área de aplicaciones ofimáticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Introducción de espacios de nombre conforme a las reglas de denominación de OASIS.</li> <li>* Cambio de las DTDs de XML a Relax-NG como lenguaje de esquema.</li> <li>* Mejoras en el esquema para soportar mejor la validación de documentos.</li> <li>* Adaptación del esquema para nuevas versiones de estándares.</li> <li>* Adaptación para otras aplicaciones ofimáticas (KOffice).</li> <li>* Adaptación para nuevas versiones de aplicaciones ofimáticas (OpenOffice.org 2.0).</li> <li>* Eliminación de inconsistencias en la especificación.</li> <li>* Corrección de errores.</li> </ul>
Diciembre 2004	Se aprueba un segundo borrador del comité, cuyo título cambia de "OASIS Open Office Specification" a "OASIS Open Document Format Office Applications (OpenDocument)".
Enero 2005	El comité técnico cambia de nombre a OASIS Open Document Format for Office Applications (OpenDocument) TC.
Febrero 2005	El tercer borrador de la especificación de formato de archivo, incluyendo las reacciones de la evaluación pública, se aprueba como borrador del comité.
Mayo 2005	El OpenDocument Format (ODF) se aprueba como un estándar de OASIS.
Septiembre 2005	Sun Microsystems lanza StarOffice 8 con soporte ODF.
Septiembre 2005	ODF se envía a la Organización Internacional para la Normalización (ISO).
Septiembre 2005	El INdT (grupo de investigación perteneciente a Nokia) contribuye a ODF con filtros para Abiword y Gnumeric.
Octubre 2005	Se lanza OpenOffice 2.0 con soporte ODF.
Octubre 2005	Sun publica la siguiente declaración de convenio de patente: "La declaración pública de Sun de derechos por falta de afirmación puede resumirse de forma extraoficial como un acuerdo irrevocable para no aplicar ninguna de las patentes aplicables tanto de EE.UU. como del extranjero contra ninguna implementación de la especificación de OASIS OpenDocument". < <a href="http://xml.coverpages.org/ni2005-10-04-a.html">http://xml.coverpages.org/ni2005-10-04-a.html</a> >.
Diciembre 2005	Softmaker lanza Textmaker 2006 con soporte ODF.
Enero 2006	IBM lanza IBM Workplace con soporte ODF.
Marzo 2006	Se funda la ODF Alliance con 35 miembros iniciales para promover ODF en el sector público.
Marzo 2006	Se funda el OASIS ODF Adoption TC con el objetivo de educar al mercado sobre el valor de ODF.
Abril 2006	Se lanza KOffice 1.5, que utiliza ODF como formato predefinido.
Mayo 2006	ISO aprueba ODF como ISO/IEC 26300.
Junio 2006	La ODF Alliance ya tiene más de 200 miembros entre los que se incluyen empresas, organizaciones y ciudades como BBC, Corel EDS, EMC, IBM, Novell, Red Hat, Oracle, Software AG, Sun Microsystems, y la ciudad de Viena.
Septiembre 2006	La segunda edición de ODF 1.0 se completa con cambios editoriales identificados en el proceso de revisión de ISO.
Octubre 2006	Se aprueba ODF 1.1 como Especificación del Comité (Committee Specification); está pendiente de ser enviado para ser sometido a votación como estándar OASIS en enero de 2007. Desarrollo continuo de fórmulas, accesibilidad y meta datos planeados para su publicación en 2007 como ODF 1.2. ODF Alliance supera los 300 miembros de más de 40 países.

Tabla 1. La historia de ODF.

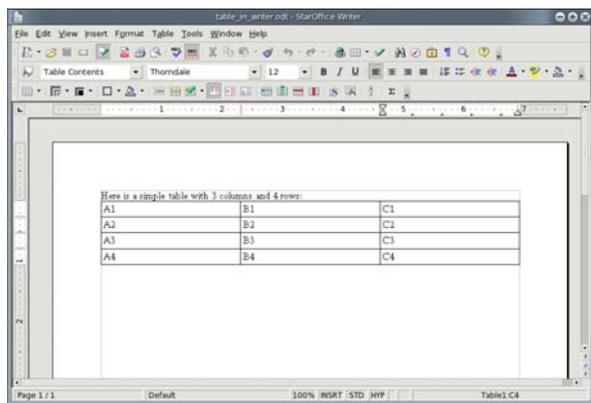
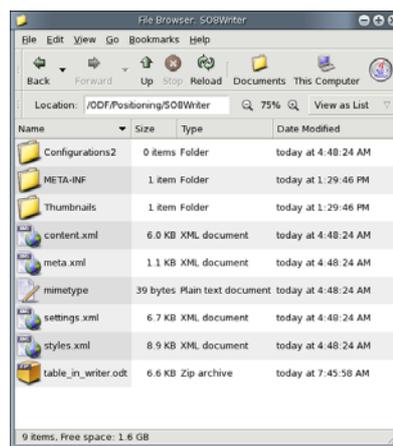


Figura 1. Un documento de texto ODF sin descomprimir.



una sencilla hoja de cálculo en ODF y el contenido del archivo ZIP. Tanto el documento de texto como la hoja de cálculo tienen la misma estructura, es decir, ambos contienen los archivos content.xml, styles.xml y meta.xml. Las figuras 3 y 4 ilustran que las tablas en un documento de texto se definen mediante los mismos elementos XML que las tablas en los documentos de la hoja de cálculo. Al utilizar el mismo conjunto de archivos XML en los documentos ODF y definir elementos de documento similares con los mismos elementos XML para los diferentes tipos de aplicaciones, la transformación y procesamiento de documentos ODF es más sencilla.

La figura 3 muestra el archivo content.xml con una definición de tabla de un documento de texto. La figura 4 muestra una definición de tabla de un documento de hoja de cálculo. Se utilizan los mismos elementos XML para definir las tablas en los documentos de hoja de cálculo y los documentos de texto. La tabla 2 destaca las características principales y las ventajas del formato OpenDocument.

## 5. Oportunidades de innovación

### 5.1. Integración mediante programación

En la actualidad, programar con datos de documentos es demasiado complejo y depende de una plataforma. El software de Microsoft® Office requiere que los desarrolladores utilicen Microsoft Visual Basic para aplicaciones, o Visual Studio Tools para Microsoft Office (ahora en su segunda edición). Ambos entornos sólo soportan software propietario de Microsoft Windows® y Microsoft Office. De forma alternativa, los desarrolladores que trabajan con StarOffice u OpenOffice deben confiar en la interfaz de programación de aplicaciones de *Universal Network Objects* (UNO), que sólo está disponible en las aplicaciones que acompañan a los paquetes ofimáticos correspondientes, como por ejemplo Writer, Calc o Impress, pero que es soportada además por numerosos sistemas operativos que a su vez soportan múltiples lenguajes de programación como C++, Python, etc. Sin embargo, ninguna de estas tecnologías interoperan bien con tecnologías de terceras partes desarrolladas independientemente, en el sentido de estándares abiertos de Internet, por ejemplo HTML, CSS, Dom y JavaScript.

El *Document Object Model* (DOM) utilizado por todas las aplicaciones modernas de navegadores web es una forma eficaz de integrar funcionalmente (y no sólo

visualmente) varios tipos de documentos. Asimismo, se utiliza ampliamente en aplicaciones web de servidor en lenguajes como Java™. Así pues, es una de las pocas interfaces conocidas y entendidas por programadores de navegadores basados en scripts así como por programadores tradicionales que utilizan lenguajes procedurales como Java.

Ahora mismo, está surgiendo un nuevo modelo simplificado de programación basado en DOM para ODF. Éste reutiliza el formato ODF XML, aunque lo más significativo es que utiliza un DOM como modelo del tiempo de ejecución del documento. Esto significa que ahora es posible controlar dinámicamente un documento ODF utilizando una variedad de scripts y otros lenguajes. También es posible integrar mediante programación el comportamiento de tiempo de ejecución de un documento ODF con otros documentos de estándar abierto basados en DOM como XForms y *Scalable Vector Graphics* (SVG). Y todas las tecnologías basadas en navegadores como *Cascading Style Sheets* (CSS) pueden reutilizarse para la personalización y accesibilidad. Además, con un formato realmente abierto que tenga acceso abierto a los elementos de los documentos a todos los niveles, la accesibilidad se convierte en abierta y programable y deja de estar

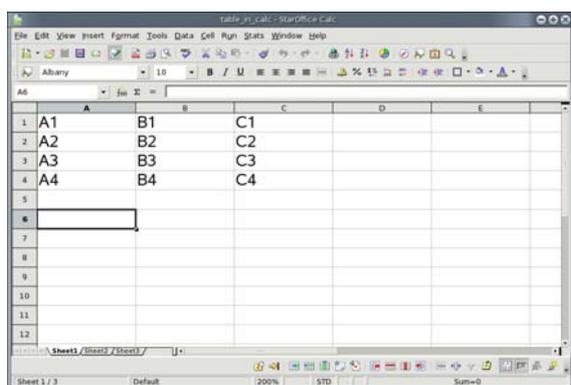
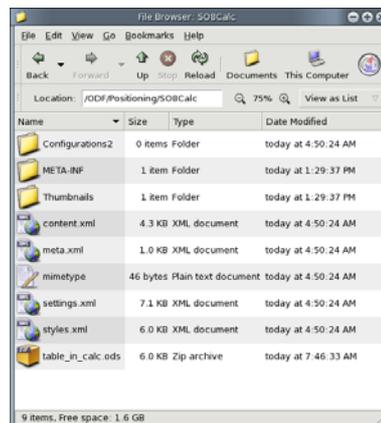


Figura 2. Un documento de hoja de cálculo ODF sin descomprimir.



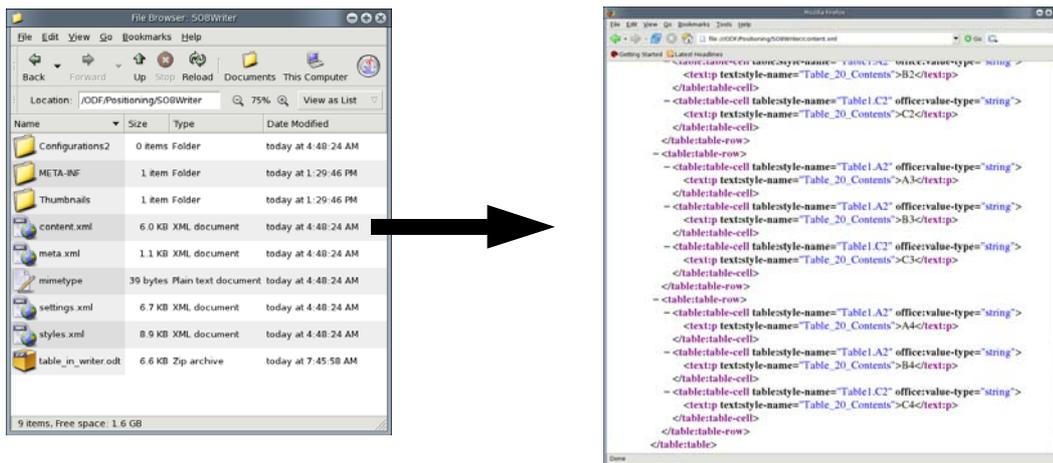


Figura 3. Archivo content.xml de un documento de texto abierto con Mozilla Firefox.

limitada por la realización estática de políticas predeterminadas. Esto posibilitará que los documentos ODF participen y contribuyan en un amplio ecosistema de documentos, y que proporcionen una experiencia enriquecida al usuario a través de la composición sencilla y abierta de elementos estándares.

## 5.2. Colaboración en torno a documentos

Hay una tendencia cada vez mayor hacia una fértil colaboración online basada en documentos. Google Docs and Spreadsheets, Zoho Writer, ajaxWrite y startups de redes sociales y gestión de contenido como Zimbra, Socialtext y Alfresco se mueven en esta dirección. Antes, los sistemas comerciales de procesamiento de documentos, como el software Microsoft Office o IBM Lotus SmartSuite®, sólo soportaban algunas formas de colaboración.

En la actualidad, los wikis y los blogs están empezando a representar nuevas formas de colaboración en la conocida como plataforma "Web 2.0". Sin embargo, los wikis y los blogs no cuentan con un modelo de información estructurado en su base. Sin esta base,

es difícil soportar el control de acceso basado en el contenido, historiales, versiones, vistas y colaboración en directo.

Acoplado con esta tecnología de integración, el modelo de documento ODF basado en XML puede desencadenar nuevos paradigmas en la colaboración basada en documentos en la web. Éste facilita que múltiples autores interactúen en tiempo real con el documento y su información, permitiendo un control de acceso basado en roles, vistas, versiones e historial. Si combinamos este concepto con plantillas específicas para documentos, hojas de cálculo y presentaciones, el modelo de ciclo de vida de un documento evoluciona para ser un modelo en el que la interacción y la colaboración sobre el contenido o la información (datos) en el contexto de documentos empresariales es radicalmente diferente.

Por ejemplo, un equipo de autores puede reunirse fácilmente a través de la red para editar sus documentos en tiempo real utilizando su(s) editor(es) ODF bajo cualquier combinación. O simplemente puede editar dentro del navegador web. Para facilitar la

edición, el documento ODF es tratado como un modelo de datos compartidos y se "presenta" de formas diferentes: una que es la que usa el editor de ODF nativo y otra en HTML para el editor de texto enriquecido.

Las modificaciones del contenido fluyen en ambas direcciones y los usuarios pueden colaborar de forma productiva en el contenido, liberado del formato del documento. Esto es posible gracias a que los estándares abiertos se desarrollan y especifican con la ayuda y contribuciones de *stakeholders* (grupos de interés) en una comunidad abierta. El proceso de estándares abiertos desempeña un papel importante. Conforme los estándares se definen y evolucionan, los desarrolladores reconocen cada vez más la oportunidad de nuevos mercados para estas herramientas y tiempos de trabajo. Con esta revolución en el ámbito de estándares de documentos abiertos, los líderes de la industria prepararán el camino hacia la colaboración basada en el contenido entre diferentes tipos de usuarios, editores y dispositivos. Se trata del mismo fenómeno que aceleró el desarrollo de Internet y su adopción consiguiente en el comercio y la vida cotidiana.

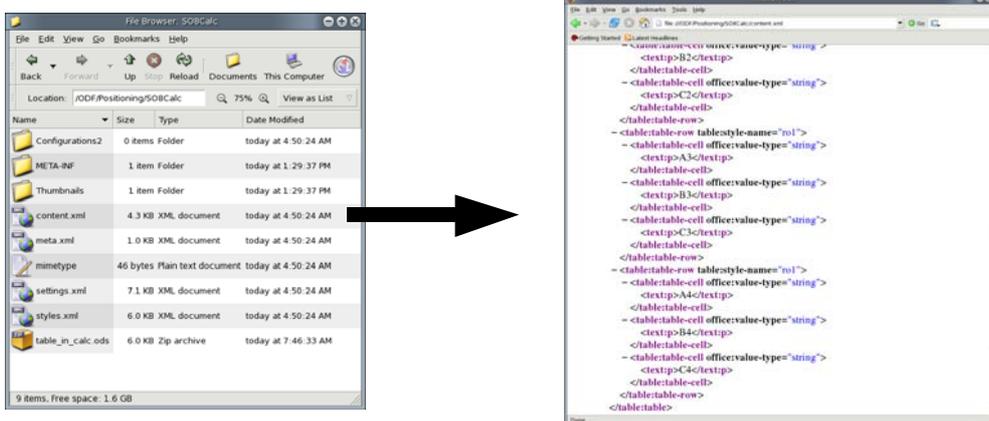


Figura 4. Archivo content.xml de un documento de hoja de cálculo abierto con Mozilla Firefox.

Característica	Ventaja
Estándar OASIS	Proceso de especificación abierto y transparente con participación de numerosos fabricantes.
Aprobado por ISO como ISO/IEC 26300. Tipos de esquema Relax-NG, estándar ISO (ISO/IEC 19757-2:2003). Soporte por parte de numerosas aplicaciones	Estándar conocido y ampliamente aceptado.
Amplio apoyo por parte de la industria	Estándar conocido y ampliamente aceptado. Elección entre implementaciones gratuitas, de código abierto y comerciales, entre las que se encuentran OpenOffice.org, StarOffice, KOffice, IBM Workplace, Textmaker, Abiword/Gnumeric, Google Docs & Spreadsheet y AjaxWrite. ODF garantiza la viabilidad a largo plazo. El OASIS ODF TC, el OASIS ODF Adoption TC, y la ODF Alliance cuentan con miembros de Adobe, BBC, Bristol City Council, Bull, Corel, EDS, EMC, GNOME, IBM, Intel, KDE, MySQL AB, Novell, Oracle, Red Hat, Software AG, Sun Microsystems y la ciudad de Viena. En diciembre de 2006, la ODF Alliance contaba ya con más de 350 miembros.
Distribución de productos desde septiembre de 2005	Ya pueden crearse y utilizarse archivos ODF. Los primeros productos con soporte ODF empezaron a distribuirse en septiembre de 2005.
Implementaciones de "referencia" gratuitas de código abierto.	Numerosas aplicaciones gratuitas de código abierto, entre las que se encuentran OpenOffice.org, KOffice y Abiword Gnumeric, soportan ODF. OpenOffice.org, por ejemplo, ha sido desarrollado por una gran comunidad que incluye fabricantes como Sun Microsystems, Novell, Intel y Red Hat. Como el código abierto está disponible, cualquiera puede ofrecer soporte para otras plataformas.
Las implementaciones ODF están disponibles para todas las plataformas de escritorio	Hay aplicaciones con soporte ODF disponibles para Microsoft Windows, Linux, el sistema operativo Solaris, Apple Mac OS X, y FreeBSD.
La tecnología de estándar abierto W3C XForms se utiliza para formularios	El concepto de formulario integrado en ODF está basado en el estándar W3C XForms, soportado por un gran número de aplicaciones y fabricantes.
Reutilización de estándares existentes siempre que sea posible	Para simplificar la interoperabilidad lo máximo posible, ODF reutiliza estándares establecidos, como XHTML, SVG, XSL, SMIL, XLink, XForms, MathML y Dublin Core.
Bien establecido	Los primeros esfuerzos de desarrollo del formato de archivo ODF empezaron en 1999 (ver la historia de ODF en la tabla 1).

Tabla 2. Ventajas de ODF.

### 5.3. Implicaciones para sistemas de gestión de contenido y documentación empresarial

Las soluciones actuales para la gestión de contenido y documentación empresarial gestionan grandes depósitos de todo tipo de documentos informativos, imágenes y multimedia. Sectores como el bancario y los seguros dependen de estos sistemas para procesos empresariales críticos como el procesamiento de reclamaciones o la aprobación de créditos. La información empresarial no siempre se muestra en formularios estructurados legibles de forma automática; a menudo existen plantillas semiestructuradas, como documentos de reclamación o solicitudes de préstamo. La información del documento ha de ser indexada para poder ser buscada de forma eficiente. La tecnología de indexación suele depender del nivel de metadatos asociados al documento, ya que los motores de búsqueda se enfrentan al reto de rastrear y recuperar información significativa cuando las propiedades internas de un documento o imagen se esconden en formato binario.

Con el advenimiento y la adopción anticipada a gran escala de ODF, y con la visión de futuro de que los datos de los documentos estarán almacenados en formato XML, estos sistemas serán mucho más efectivos con respecto a su habilidad para indexar, consultar, buscar, recuperar y ensamblar mediante operaciones de transformación nuevos documentos compuestos. Estas nuevas técnicas y métodos abren nuevos horizontes para desarrollar soluciones empresariales que se distinguen claramente del modelo de conjunto de aplicaciones ofimáticas del pasado. De manera más significativa, crean una oportunidad para el desarrollo de nuevo software que cubrirá con programas muchas fuentes diferentes de datos en un nuevo documento, automatizando aún más los procesos empresariales y abriendo nuevos caminos en el rendimiento.

Un formato de estándares abiertos es fundamental porque permite la creación de operadores relacionales o del tipo XQuery en un documento, además de garantizar la semántica del mismo. Por ejemplo, en una empresa de seguros podrían seleccionarse todos los

documentos de reclamación en los que ésta fuera de aproximadamente 20.000 dólares, o fusionar un conjunto de documentos de reclamaciones de automóvil y de vivienda para crear un documento con el importe de la reclamación, el tipo de reclamación y el nombre del cliente, y después recopilar el nuevo documento compuesto de inmediato.

De hecho, los sistemas de gestión de documentos pueden disponer de motores de minibúsqueda (*minisearch*) y de minería de relaciones (*relationship mining*) y proponer nuevos enlaces entre proyectos o activos en organizaciones, así como contribuir al rendimiento total de la empresa.

### 6. El futuro del estándar Open Document

Es importante indicar que, hoy por hoy, ODF está disponible en su primera versión. Como estándar abierto de derecho, el desarrollo y responsabilidad de la especificación ODF continúa en OASIS, y son muchos los fabricantes y personas de organizaciones diversas los que colaboran y lideran la inicia-

tiva. Antes de finales de 2006 concluirá una parte importante del nuevo trabajo de tres subcomités. Éste será sometido a voto como estándar abierto y pasará por procesos de revisión pública, lo que resultará en una actualización de ISO/IEC 26300:2006 en la segunda mitad de 2007.

La especificación ODF se actualizará con extensiones sobre accesibilidad, metadatos y nuevas fórmulas y se continuará apoyando una continua innovación creativa. Así pues, ahora sólo estamos asistiendo al estreno de la especificación, pero se espera mucho más en un futuro muy cercano.

Un estándar abierto, bajo la responsabilidad de numerosos fabricantes en un consorcio *bona fide* de estándares abiertos garantiza que la tecnología evolucionará y continuará generando valor durante los próximos años.

## 6.1. Veinte cosas que pueden hacerse con el formato OpenDocument

Rob Weir enumera una variedad de modelos de uso para ODF, demostrando que tiene una amplia aplicación que va más allá de lo ofrecido por los sofisticados editores tradicionales de oficina. Lo incluimos aquí para estimular la imaginación y la curiosidad de nuestros lectores.

1. Creación interactiva en una aplicación cliente sofisticada. Esta es el forma tradicional de trabajar en KOffice, Open Office.org, etc.
2. Creación interactiva en una aplicación web ligera. Estamos empezando a verlo en Google Docs Spreadsheets.
3. Autoría en colaboración (múltiples autores). Incluye el tradicional estilo "comenta y fusiona" de colaboración así como la edición en tiempo real por parte de varios usuarios, donde varios autores editan el mismo documento de forma simultánea.
4. Creación automática de documentos en respuesta a una consulta a una base de datos. Se trata del modelo de uso de generación de informes. Más que una base de datos, el origen de los datos podría ser un servicio web.
5. Indexación/escaneado de documentos para el motor de búsqueda.
6. Escaneado por parte del anti-virus.
7. Otros tipos de escaneado, posiblemente de acuerdo con regulaciones, fines legales o forenses.
8. Validación de un documento con respecto a especificaciones, guías de estilo internas, prácticas de accesibilidad etc. Esto va más allá de la validación RELAXNG, más allá de Schematron, hacia una validación de contenido que va más allá de la estructura XML.
9. Presentación sólo en lectura de documentos en la máquina sin el editor com-

pleto, por ejemplo en un visor ligero a través de un plug-in o extensión en el navegador.

10. Conversión de documentos de un formato editable a otro, p.e. convertir ODF a OOXML.
11. Conversión de un documento a formato presentación, como PDF, PS, print o fax.
12. Presentar un documento a través de otros modos como sonido o video (síntesis del habla).
13. Reducción/simplificación del documento para presentarlo en un dispositivo sub-desktop como un teléfono móvil o PDA.
14. Importar ODF a una aplicación no ofimática, por ejemplo, importar datos de una hoja de cálculo a un software de análisis estadístico.
15. Exportar de una aplicación no ofimática a ODF, por ejemplo, exportar datos de una aplicación de contabilidad personal a una hoja de datos.
16. Una aplicación que toma un documento existente y produce una versión modificada de la presentación, p.e. rellena una plantilla, traduce el idioma etc. Esto tiene algunas ventajas interesantes, ya que permite la separación de intereses, de forma que un usuario puede controlar el aspecto del documento, mientras que los huecos pueden rellenarse de forma automática, basados por ejemplo en la consulta a un servicio web.
17. Agregar o verificar las firmas de un documento para controlar el acceso (DRM)
18. Software que utiliza documentos como parte de un workflow, pero tratándolos como una caja negra o en todo caso sólo teniendo en cuenta metadatos básicos. De esta forma trabajan la mayoría de los sistemas actuales.
19. Software que trata los documentos como parte de un workflow y es capaz de inspeccionar el documento y tomar decisiones basadas en el contenido. Esto es posible gracias a la transparencia del formato ODF y a la capacidad del software de ver lo que hay en el interior.
20. Software que comprime y descomprime un documento en un formulario de base de datos relacional, p.e. XML-Relational Mapping.

## 7. Resumen

La historia ha demostrado que la adopción de estándares comunes hace que la sociedad consiga resultados fuera de lo común. La normalización en la electricidad, los sistemas de cambio de trenes, el equipamiento de emergencia de bomberos o en el ámbito naval han transformado nuestro planeta. Internet, basada en la amplia participación y disponibilidad de especificaciones estándar, ha representado una puerta abierta en la vida de muchas personas y ha creado oportunidades ilimitadas de crecimiento, explo-

ración e innovación, generando un valor mucho mayor de lo que un solo fabricante pueda ser capaz. Como se ve reflejado en esta experiencia, los estándares abiertos proporcionan ventajas fundamentales en áreas como:

■ **innovación en colaboración:** comunidades de organizaciones, gobiernos e individuales se reúnen para enfrentarse a graves problemas como proporcionar remedios tras un desastre natural.

■ **flexibilidad:** los estándares proporcionan más opciones tecnológicas para los ciudadanos, usuarios e implementadores para configurar de forma sencilla sistemas de información, adquirir tecnología de un mercado competitivo y adaptarse más fácilmente a los requisitos y procedimientos en continuo desarrollo.

■ **interoperabilidad:** eliminando las barreras que ponen freno a la comunicación y compartición de información, en y entre gobiernos, especialmente en temas de salud, seguridad pública y educación.

■ **coste-efectividad:** donde las políticas de adopción a favor de los estándares abiertos no permiten el bloqueo por parte de un solo fabricante e incrementan la elección competitiva mientras bajan los precios.

■ **libertad de acción:** que permite a los usuarios beneficiarse de un "terreno de juego nivelado", disminuyendo el riesgo de que un solo vendedor controle o bloquee la tecnología.

## Referencias

[1] OASIS Accessibility Guidelines for Implementations of OpenDocument Format v1.1. <[http://www.oasis-open.org/committees/download.php/20977ODF\\_Accessibility\\_Guidelines\\_14\\_2Nov06.odt](http://www.oasis-open.org/committees/download.php/20977ODF_Accessibility_Guidelines_14_2Nov06.odt)>.

Página principal del OASIS Open Document Format TC. <[http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=office](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office)>.

Página principal del OASIS OpenDocument Format Accessibility Sub Committee. <[http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=office-accessibility](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office-accessibility)>.

Página principal del OASIS OpenDocument Format Meta Data Sub Committee. <[http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=office-metadata](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office-metadata)>.

Página principal del OASIS OpenDocument Format Formula Sub Committee. <[http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=office-formula](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office-formula)>.

Página principal del OASIS ODF Adoption TC. <[http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=odf-adoption](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=odf-adoption)>.

Sitio web con información sobre ODF. <<http://www.opendocument.xml.org>>.

Página principal de la ODF Alliance. <<http://www.odfalliance.org/about.php>>.

Página de Wikipedia sobre ODF. <<http://en.wikipedia.org/wiki/OpenDocument>>.

Libro online: OASIS OpenDocument Essentials. <<http://books.evc-cit.info/>>.

Módulo de Perl para ODF. <<http://search.cpan.org/dist/OpenOffice-ODoc/>>.

David A. Wheeler  
 Presidente del OASIS ODF Formula  
 Subcommittee

<dwheeler@dwheeler.com>

# ¿Es OpenDocument un estándar abierto?: ¡Sí!



David A. Wheeler, 2006. Este artículo se distribuye bajo la licencia "Attribution-NonCommercial 2.0" de Creative Commons disponible en <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>>. Fue publicado previamente en Groklaw <<http://www.groklaw.net/>> y en la web del autor <<http://www.dwheeler.com/>>.

**Traducción:** Jesús Tramullas Saz (Universidad de Zaragoza).

## 1. Introducción

Desde que el estándar OpenDocument fue ratificado por OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*) en mayo de 2005, ha ido adquiriendo fuerza. En mayo de 2006 la ISO (*International Organization for Standardization*) aprobó formalmente un borrador del estándar ISO/IEC 26300 OpenDocument [1]. KOffice está completando su cambio a OpenDocument como formato nativo (OpenOffice lo hizo hace tiempo), y se anuncian nuevas implementaciones cada mes. Massachusetts ha continuado su plan de cambio a pesar de algunos asuntos políticos turbios, y todas las evidencias sugieren un uso creciente a nivel mundial. El artículo sobre Open Document en Wikipedia [2] ofrece más información, incluyendo el proceso de adopción de OpenDocument [3].

Pero, ¿es verdaderamente OpenDocument un estándar abierto, o no? Por ejemplo, ¿puede implementarlo cualquiera? ¿Fue su proceso de desarrollo controlado de forma partidaria (lo que significaría "no abierta"), o hay evidencia de que es resultado de un consenso de muchos? Generalmente, se acepta que OpenDocument es un estándar abierto, pero recientemente se ha oído a gente que dice cosas diferentes. Definamos entonces cuáles son los criterios para un estándar abierto y veamos si OpenDocument cumple esos criterios.

## 2. ¿Qué es un estándar abierto?

No hay una definición simple para "estándar abierto". En realidad, esto suele ser cierto para muchas palabras y frases. Existen muchos documentos que esbozan lo que significa, por ejemplo:

■ El informe europeo Valoris [4] define un estándar abierto de la siguiente forma: "*Los requerimientos mínimos para un estándar abierto son que el formato del documento esté completamente descrito en documentos accesibles públicamente, que esta descripción pueda ser distribuida públicamente y que el formato del documento pueda ser implementado en cualquier programa sin restricciones, libre de derechos, y sin limitaciones legales.*"

■ En un trabajo previo [5] escribí que "*cuan-do pensamos en 'abierto', pensamos en 'competición abierta' o en 'mercado abierto'. Un estándar abierto debe permitir la competen-*

**Resumen:** este trabajo demuestra que OpenDocument es un verdadero formato abierto. Identifica las definiciones más importantes del término "estándar abierto", y combina sus requerimientos para crear una definición más completa, demostrando que OpenDocument cumple estrictamente todos los requerimientos. En particular, el análisis se centra en las cuestiones referidas a la "No discriminación" y "No dominación", requisitos en los que fallan otras especificaciones, pero que OpenDocument sí satisface.

**Palabras clave:** discriminación, dominación, estándar abierto, formato abierto, interoperabilidad, Krechmer, OpenDocument, Perens, Unión Europea.

### Autor

**David A. Wheeler** ha trabajado largo tiempo en la mejora de software y es un experto en seguridad informática, software libre y de código abierto y estándares abiertos. Sus publicaciones incluyen los libros "*Secure Programming for Linux and Unix HOWTO*" y "*Software Inspection: An Industry Best Practice*" (IEEE Computer Society Press), el espacio "*Secure Programmer*" en la publicación digital *developerWorks* y los artículos "*Countering Trusting Trust through Diverse Double-Compiling (DDC)*" y "*Why OSS/FS? Look at the Numbers!*". Quedó tan impresionado con OpenDocument que después de que OASIS completase OpenDocument 1.0, se unió a la organización, y ahora lidera el Subcomité de Fórmulas en OASIS ODF. Su sitio web se encuentra en <<http://www.dwheeler.com>>.

*cia basada en el mérito, en lugar de limitar los proveedores de los consumidores a uno en particular, o a un conjunto de ellos, basados en modelos de negocio, desarrollo, licencia u otros. Debería permitir reemplazar un producto por otro que haga la misma función, en tanto siga el estándar abierto, y cumpla, como mínimo, la misma función básica ofrecida por el estándar (aunque algunos pueden comportarse mejor u ofrecer características adicionales – pensemos en componentes reemplazables).*"

Veamos ahora las dos definiciones de "estándar abierto" que parecen ser las más ampliamente usadas. La primera es de Bruce Perens; la segunda es de Ken Krechmer (miembro del *International Center for Standards Research*). Las dos son tan ampliamente utilizadas que cuando hacemos una búsqueda en Google para "*open standards*" aparecen en los primeros lugares. (Los otros son ocupados por OASIS y el W3C, dos organizaciones que desarrollan estándares abiertos). Después revisaremos la definición de estándares abiertos de la Comisión Europea, que es una definición del término oficialmente aprobada (y que utilizan los gobiernos europeos).

Más tarde, después de revisar las tres definiciones, crearemos una definición combina-

da que incluya todos los requerimientos (de las tres fuentes). De esta forma, si la especificación cumple esta combinación, podremos confiar en que tenemos un estándar abierto puesto que la especificación cumpliría con las tres definiciones completas.

### 2.1. Perens

Una definición muy popular del término "estándares abiertos" (la más popular según Google) es la que ofrece Bruce Perens en "*Open Standards: Principles and Practice*" [6]. Les recomiendo que lean el documento completo, por supuesto. Y permítanme resumirlo en una lista de los principios que establece para que una especificación pueda ser un estándar abierto:

1. Disponibilidad: los estándares abiertos están disponibles para que cualquiera los lea y los implemente.
2. Maximizar la elección del usuario final: los estándares abiertos crean un mercado justo y competitivo para las implementaciones del estándar. No bloquean al usuario en un vendedor o grupo único.
3. Sin pago de derechos: los estándares abiertos son gratuitos para cualquiera que los implemente, sin derechos ni tasas. La certificación del cumplimiento de los estándares por una agencia de estandarización sí puede incluir un pago.
4. Sin discriminación: los estándares abier-

Perens	Krechmer
Disponibilidad	Documentos abiertos
Maximizar la elección del usuario final	Acceso abierto
Sin derechos	Derechos de propiedad intelectual abiertos
Sin discriminación	Reuniones abiertas, Consenso, Proceso de decisión
Extensión o subconjuntos	Interfaz abierta
Prácticas predatorias	Cambio abierto

**Tabla 1.** Equiparación de las definiciones de "estándar abierto" de Perens y Krechmer.

tos y las organizaciones que los administran no pueden favorecer a un implementador sobre otro por ninguna razón, más que por el cumplimiento de los estándares técnicos de la implementación de un vendedor. Las organizaciones de certificación deben proveer una forma de validar las implementaciones a coste cero o muy bajo, pero también pueden dar servicios de certificación de valor añadido.

5. Extensión o subconjuntos: las implementaciones de los estándares pueden ser extendidas, u ofrecidas en forma de subconjuntos. Sin embargo, las organizaciones de certificación pueden declinar la certificación de subconjuntos, y pueden hacer requerimientos sobre las extensiones (ver "prácticas predatorias").

6. Prácticas predatorias: los estándares abiertos pueden emplear términos de licencia que los protejan contra la perversion del estándar mediante técnicas de "adopción y extensión". Las licencias incorporadas al estándar pueden requerir la publicación de la información de referencia de las extensiones, y una licencia para todos que permita crear, distribuir y vender software que sea compatible con dichas extensiones. Un estándar abierto no puede prohibir extensiones de otro modo.

## 2.2. Krechmer

La otra definición popular es el conjunto de "Requerimientos para estándares abiertos" [7] creados por Ken Krechmer, miembro del *International Center for Standards Research, University of Colorado*. Ha publicado varias versiones; aquí resumiré la del 7 de febrero de 2005. Analiza los estándares desde el punto de vista de las organizaciones reconocidas de estandarización, implementadores y usuarios, y trata de encontrar un punto intermedio en el que coincidan sus deseos. Establece que un estándar abierto debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Reuniones abiertas: todos pueden participar en el proceso de desarrollo de estándares.
2. Consenso: se discuten todos los intereses y se consigue un acuerdo, no una dominación.
3. Proceso de decisión: se usa la votación y

- las propuestas para buscar la resolución.
4. Derechos de propiedad intelectual abiertos: cómo los poseedores de derechos de propiedad intelectual relacionados con el estándar los hacen disponibles.
5. Mundo único: el mismo estándar para la misma capacidad, a nivel mundial.
6. Cambio abierto: todos los cambios se presentan y se acuerdan en un foro que siga los cinco requerimientos previos.
7. Documentos abiertos: los borradores del comité y los documentos completos de los estándares están disponibles fácilmente para su implementación y uso.
8. Interfaz abierta: soporte a la ventaja propietaria (implementación); cada interfaz no está oculto ni controlado (implementación); cada interfaz de la implementación soporta la migración (uso).
9. Acceso abierto: mecanismos de conformidad objetivos para la prueba de implementaciones y la evaluación de los usuarios.
10. Soporte continuo: los estándares se soportan hasta el final del interés del usuario, no hasta el final del interés del implementador.

Estas definiciones tienen mucho en común. Krechmer escribió su texto después que Perens, y comparó su lista con la de éste. Identificó cada uno de los seis puntos de Perens, y los equiparó con los suyos según podemos observar en la **tabla 1**.

Sin embargo, la lista de Krechmer tiene sus propios problemas. En particular, omite uno de los factores más importantes: la capacidad de cada uno para implementar el estándar. La cuestión clave de los estándares abiertos es permitir que cualquiera implemente el estándar, y permitir que cada usuario pueda seleccionar libremente y cambiar entre múltiples implementaciones. La lista denota la importancia de las patentes y de los derechos, pero su definición permite que los estándares abiertos prohíban a sus competidores implementar el estándar.

Es un fallo fundamental en esta definición: definir un estándar abierto como un estándar que puede prohibir su implementación a otros competidores es un sinsentido. Esto choca con otros muchos trabajos. La defini-

ción de Perens lo prohíbe expresamente, al igual que el informe Valoris [4], que requiere como *mínimo* que el formato "debe ser implementado en programas sin restricción, libre de derechos, y sin limitaciones legales." También entra en conflicto con la definición de estándares abiertos de la Comisión Europea, que también requiere uso libre de derechos (ver más adelante).

El ejemplo económicamente más obvio de este conflicto es el software de código abierto (*open source software*). Hoy en día, en un vasto número de mercados, el open source es dominante o es el segundo, incluyendo servidores web, navegadores web, servidores de correo y servidores DNS. Puesto que software de código abierto tiene legalmente prohibido usar trabajos patentados o bajo derechos, obviamente las especificaciones que requieren patentes privativas con derechos u otras restricciones legales que impiden el software libre o implementaciones propietarias no son estándares abiertos. Un estándar no puede ser "abierto" si es ilegal que sea implementado por el dominante o por su principal competidor.

Este conflicto entre patentes y estándares abiertos sólo tiene sentido cuando se piensa en él. El propósito de las patentes es *prevenir* la competencia, mientras que el propósito de los estándares abiertos es *permitir* la libre competencia. Estándares abiertos no es lo mismo que software de código abierto: podemos elegir estándares abiertos y usar sólo software propietario. Pero seleccionar estándares abiertos nos permite elegir entre implementaciones, incluyendo código abierto, y nos permite cambiar de implementación más adelante.

## 2.3. Comisión Europea

La Comisión Europea (CE) ha definido el término "estándares abiertos" como parte de la versión final 1.0 de la *European Interoperability Framework* [9]. Newsforge ha publicado un artículo breve sobre ello [10]. La CE declaró que "*para alcanzar la interoperabilidad en el contexto de los servicios paneuropeos de gobierno electrónico, la orientación necesita enfocarse hacia los estándares abiertos*". Define que viene a continuación como "*las características mínimas que una especificación y sus documentos relacionados deben tener para ser considerados un estándar abierto*":

- El estándar es adoptado y será mantenido por una organización sin ánimo de lucro, y su futuro desarrollo se producirá sobre la base de un proceso de decisión abierto a todas las partes interesadas (consenso o decisión mayoritaria, etc.).
- El estándar ha sido publicado y el documento de especificación del estándar se encuentra disponible libremente, o con un coste mínimo. Debe estar permitido a todos

copiarlo, distribuirlo y usarlo sin coste o a un coste simbólico.

■ La propiedad intelectual —por ejemplo la presencia de posibles patentes— en el (o en partes del) estándar se hace disponible irrevocablemente sobre la base de la liberación de derechos.

■ No hay limitaciones para la reutilización del estándar.

El documento también sugiere que el software de código abierto cumple con los estándares abiertos: *"El software open source tiende a usar y ayuda a definir estándares abiertos y especificaciones públicamente disponibles. Los productos open source son, por naturaleza, especificaciones públicamente disponibles, y la disponibilidad de su código fuente promueve el debate abierto y democrático sobre las especificaciones, haciéndolas más robustas e interoperables. Como tal, el software open source corresponde con los objetivos del Framework y debería ser valorado y considerado favorablemente frente a alternativas propietarias"*. Tanto la definición como el texto explicativo dejan claro que el intento es que cada estándar abierto debe ser implementable tanto por software open source como por programas propietarios, especialmente dados sus requerimientos de uso libre de derechos y de falta de restricciones de reutilización.

## 2.4. Mezclando las definiciones

Usemos una definición de "estándar abierto" mezclando lo mejor de cada una, y que una especificación debiera cumplir para calificarse como tal. Si comparamos las listas de Krechmer y de Perens, esta última es más corta, clara y no tiene el serio defecto de no considerar la prohibición de la competencia libre. Añadiremos los dos puntos de Krechmer sobre "mundo único" y "soporte continuo" marcados como importantes. La mayoría de los requerimientos de la CE se ajustan bien a los de Perens, exceptuando que el requerimiento de gratuidad o de coste mínimo no es explícito (ver **tabla 2**).

De nuevo, añadamos "especificación sin coste o con coste simbólico". Perens no dice explícitamente que quien mantenga un estándar tenga que hacerlo sin ánimo de lucro, pero *requiere* que no haya discriminación, lo que esencialmente es lo mismo; lo añadiremos como un requerimiento implícito a la no discriminación.

El resultado es una definición ligeramente más estricta de "estándar abierto" que cualquiera de las otras tres por sí mismas. Así, cualquier especificación que cumpla esta definición mezclada es *claramente* un estándar abierto.

## 3. ¿Es OpenDocument un estándar abierto?

### 3.1. Repaso a los requerimientos

Entonces, ¿es OpenDocument un estándar abierto? Repasemos la lista de requerimientos (editada en cursiva):

1. *Disponibilidad: los estándares abiertos están disponibles para cualquiera los lea e implemente.*

Esto es sencillo, se puede descargar la especificación OpenDocument libre y gratuitamente de OASIS [12]. Cualquiera puede implementar OpenDocument; si revisamos las condiciones de propiedad intelectual establecen claramente que absolutamente *cualquiera* puede hacerlo y que no hay ningún límite.

2. *Maximizar la elección del usuario final: los estándares abiertos crean un mercado limpio y competitivo para las implementaciones del estándar. No bloquean al usuario en un vendedor o grupo particular.*

La cuestión fundamental es determinar si hay múltiples implementaciones disponibles en múltiples y diferentes plataformas. La respuesta a esto es enfáticamente *sí*: hay múltiples implementaciones de OpenDocument, y muchas más en marcha. OpenOffice.org/StarOffice y KOffice son conjuntos de aplicaciones ofimáticas que permiten leer y escribir en OpenDocument, y

son completamente independientes. Hay muchos productos especializados que implementan las partes relevantes, por ejemplo AbiWord and Writely son procesadores de texto que pueden leer y escribir la parte de procesado de textos de OpenDocument; Gnumeric es una aplicación de hoja de cálculo que implementa la definición de hoja de cálculo de OpenDocument.

Podemos observar aún otras evidencias:

a) ¿Hay múltiples implementadores implicados en la especificación para prevenir un bloqueo? *Sí*: Sun, KDE, Corel (Word Perfect), IBM (IBM Workplace y Lotus SmartSuite) y otros. Discutiremos más sobre los participantes más adelante.

b) ¿Hace la especificación una reutilización máxima de otros estándares abiertos (ya que de otra forma terminaría creando dependencias innecesarias de componentes no estándares)? *Sí*, otros estándares que reutiliza son SVG, SMIL, XSL, XForms, MathML, XLink y Dublin Core.

3. *Sin derechos: los estándares abiertos son irrevocablemente libres para todas las implementaciones, sin derechos ni pagos. La certificación del cumplimiento por parte de la organización de estandarización puede implicar un pago.*

No hay pago ni derechos para implementar Open Document, por lo que lo cumple al 100%.

4. *Sin discriminación: los estándares abiertos y las organizaciones que los administran no favorecen a un implementador sobre todo por ninguna otra razón que no sea que el cumplimiento de los estándares técnicos por parte de la implementación del vendedor. Las organizaciones de certificación deben ofrecer una forma de validar las implementaciones a coste cero o a bajo coste, pero pueden ofrecer servicios de certificación de valor añadido.*

Creo que esto es un claro "sí", sin embargo es más difícil medir esto que el resto de las condiciones. Exploraremos este aspecto seguidamente, para ver por qué creo que la respuesta es afirmativa.

5. *Extensión o subconjuntos: las implementaciones de los estándares abiertos pueden extenderse u ofrecerse en forma de subconjuntos. Sin embargo, las organizaciones de certificación pueden rechazar el certificar implementaciones de subconjuntos, y pueden hacer requerimientos sobre las extensiones (ver prácticas predatorias).*

Se pueden implementar subconjuntos o superconjuntos de OpenDocument sin ningún requerimiento especial, por lo que se cumple claramente.

6. *Protección de prácticas predatorias: los estándares abiertos pueden emplear términos de licencia que protejan contra la sub-*

Perens	Comisión Europea
Sin discriminación	El estándar es adoptado y será mantenido por una organización sin ánimo de lucro, y su futuro desarrollo se producirá sobre la base de un proceso de decisión abierto a todas las partes interesadas (consenso o decisión mayoritaria, etc.).
(sin correspondencia)	El estándar ha sido publicado y el documento de especificación del estándar se encuentra disponible libremente, o con un coste mínimo. Debe estar permitido a todos copiarlo, distribuirlo y usarlo sin coste, o a un coste nominal.
Sin derechos	La propiedad intelectual —por ejemplo, presencia de posibles patentes— de (o de partes del) estándar se hace disponible irrevocablemente sobre la base de liberación de derechos
Disponibilidad	No hay limitaciones para la reutilización del estándar.

**Tabla 2.** Equiparación de las definiciones de "estandar abierto" de Perens y la Comisión Europea.

*versión del estándar mediante técnicas de adopción y extensión. Las licencias asignadas al estándar pueden requerir la publicación de información de referencia para las extensiones y una licencia para todos los que quieran crear, distribuir y vender software compatible con las extensiones. Un estándar abierto no puede prohibir extensiones de otra forma.*

Los desarrolladores de Open Document decidieron no incluir ninguna medida protectora contra subversiones de terceros. Se requirió a todos los miembros que crearon el estándar que garantizaran licencias libres de derechos para implementarlo. Esto previno que nadie insertase sigilosamente un requerimiento en el estándar y que después de la ratificación anunciase que exigiría pago por parte de los implementadores. Este requerimiento es fácil de cumplir.

*7. Mundo único: el mismo estándar debería ser aplicable para la misma capacidad en todo el mundo.*

La especificación OpenDocument fue diseñada específicamente para ser usada en todo el mundo, sin límite de regiones. Incluye la capacidad de soportar conjuntos de caracteres y lenguajes arbitrarios, y de hecho fue desarrollado por representantes de diferentes países. Por ejemplo, soporta caracteres Unicode/ISO 10646 (cuyo propósito es soportar caracteres de todos los lenguajes), texto Ruby (importante para algunos lenguajes asiáticos) y texto escrito de derecha a izquierda (como el árabe y el hebreo). Reutilizar otros estándares abiertos ayuda. El trabajo para evitar técnicas patentadas hace más sencillo que cualquier usuario, en cualquier lugar del mundo, pueda usar el estándar (de otra forma, sólo se podría usar el estándar en países que no permitiesen patentes de software). Discutiremos sobre patentes después, ya que las patentes entran en conflicto con el requerimiento previo de no discriminación.

*8. Soporte continuo: el estándar es soportado hasta que cese el interés del usuario, no hasta que decline el del implementador.* OASIS, una organización de estándares, soporta OpenDocument, no un vendedor en particular. De esta forma, mientras haya usuarios que deseen soportarlo, pueden trabajar con OASIS. No hay ningún indicio de que esto sea un problema, hay interés *masivo* en OpenDocument.

*9. No hay coste, o este es simbólico:*

OASIS ha dispuesto la especificación en su sede web sin coste, cumpliendo claramente esta condición.

En resumen, hemos conseguido responder "sí" a todas las condiciones. Sólo una de ellas ha sido respondida trivialmente, y es difícil de medir. Me refiero a la "No discriminación". No es porque haya un problema en OpenDocument

sobre este asunto, es porque es difícil de medir en cualquier estándar. Entremos con más detalle en esta cuestión para ver si OpenDocument cumple el requerimiento. Si lo hace entonces es, claramente y sin ningún tipo de ambigüedad, un estándar abierto.

### 3.2. Sin discriminación

Perens establece que los estándares abiertos deben serlo "sin discriminación", esto es, que *"los estándares abiertos y las organizaciones que los administran no pueden favorecer a un implementador sobre otro por ninguna razón, más que por el cumplimiento de los estándares técnicos de la implementación de un vendedor. Las organizaciones de certificación deben proveer una forma de validar las implementaciones a coste cero o muy bajo, pero también pueden dar servicios de certificación de valor añadido"*. Con el tema de la certificación no hay problema, por lo tanto, no lo trataremos más.

La Comisión Europea tiene un requerimiento explícito de que la organización administradora no debe tener ánimo de lucro, lo que es sencillo de demostrar en este caso: OASIS no tiene ánimo de lucro. Pero hay más cosas que hacer para evitar la discriminación aparte simplemente de crear una especificación a través de una organización sin ánimo de lucro.

¿Y sobre la primera parte completa del requerimiento de Perens? Krechmer la hace corresponder con tres requerimientos:

- Reuniones abiertas: todos pueden participar en el proceso de desarrollo de estándares.
- Consenso: se discuten todos los intereses y se llega a un acuerdo, no a una dominación.
- Proceso de decisión: se pueden usar votaciones y un proceso de apelaciones para buscar una resolución.

El proceso de decisión es fácilmente comprobable. OpenDocument se desarrolló en OASIS, que tiene claros procedimientos de votación y apelación, por lo que está claramente cumplido.

El requerimiento sobre "reuniones abiertas" es un poco más debatible, pero también parece cumplirse, ya que:

- No significa que *cada uno* tenga que participar (algunas veces las organizaciones que deberían no lo hacen). En 2004, Europa solicitó, en un tono duro, que Microsoft participase en el desarrollo de OpenDocument; aunque fue un observador del comité durante largo tiempo, y es miembro de OASIS, Microsoft nunca estuvo implicada activamente en el estándar. La definición no obliga a que todas las partes se impliquen, sólo a que se les dé la oportunidad de hacerlo.

- Al igual que otras organizaciones de estándares, OASIS solicita pagos por parte de las organizaciones interesadas en desarrollar

estándares. El problema es que gente interesada en participar puede ser que no forme parte de una organización que pueda efectuar estos pagos. Sin embargo, OASIS ha trabajado duro para asegurar mecanismos que permitan a estas personas estar representadas mediante organizaciones sin ánimo de lucro, con lo que se cumple este requisito.

Esto nos deja todavía pendiente esta mezcla de requerimientos: "No favorecer a un implementador sobre otro" y "Consenso: todos los intereses se discuten y se alcanza un acuerdo, sin dominación". Si hubiese un vendedor que controlase realmente todas las decisiones, tendríamos un problema. Felizmente, creo que tenemos una nueva evidencia de que no hay dominación en el caso de OpenDocument. Si no hay dominación, OpenDocument es un estándar abierto sin discusión. Veamos las evidencias.

### 3.3 Sin dominación

¿Cómo podemos advertir si hay dominación en un grupo de estándares? Hay varias señales que, si aparecen, ofrecen una fuerte evidencia. Por ejemplo hay dominación de un vendedor si las reglas o procesos que controlan el desarrollo del estándar limitan fuertemente el alcance de los cambios técnicos, prohíben cambios que podrían afectar a un solo vendedor o dan a un vendedor particular poder único de veto. El proceso de desarrollo de OpenDocument no tiene ese problema; las reglas establecidas permiten que cualquiera proponga cambios, incluso aunque fueren a uno o a todos los vendedores a cambiar sus implementaciones. Pero aun podría haber reglas no constatadas que limiten efectivamente la participación de terceros aunque no estuviesen escritas explícitamente.

Deberíamos comprobar si otros implementadores implicados en el proceso están cumpliendo con el mismo sin bloquearlo, aunque eso no es siempre un indicador válido. En este caso no parece existir ese problema. Bob Sutor (IBM) señala que *"IBM y Sun están trabajando juntos feliz y efectivamente en el formato OpenDocument. Creo que hemos progresado enormemente en el último año gracias a la amplia cooperación de la comunidad"* [12]. De hecho, Andy Updegrove dice que para la estrategia de Sun e IBM es clave "tener muchas aplicaciones que soporten ODF...".

Lo que necesitamos ahora es una evidencia directa de que no hubo dominación en el desarrollo de OpenDocument. Una forma sencilla de comprobarlo es ver si sólo una parte está haciendo esencialmente todos los cambios, o si en realidad otros están haciendo propuestas que provoquen *cambios técnicos a la especificación que afecten a los implementadores*. Particularmente significativos son los cambios que hacen que todos

Cambio	Proponente
Modificación para permitir múltiples campos de metadatos. La especificación original no lo permitía (por ejemplo, sólo un autor por documento). En la primera reunión presencial se urgió este cambio, y el primer borrador de OASIS ya lo incluyó.	Patrick Durusaru (Society of Biblical Literature)
Se añade SVG para soportar gráficos de vectores utilizando un estándar ya existente y se trabaja para resolver las cuestiones relacionadas con el uso de SVG.	Paul Langille (Corel)
...	
Se añade el atributo fo:margin (16); mejora la manipulación de márgenes.	David Faure (KDE).

**Tabla 3.** Extracto de los cambios realizados a la primera especificación de Open Document.

los implementadores tengan que hacer cambios significativos a sus productos. Si todos los implementadores cambian sus productos para ajustarse a la especificación claramente no hay un implementador que proponga todos los cambios.

Comencemos analizando quienes propusieron el documento base original y quienes propusieron cambios que se aceptaron. El documento base original fue aportado por Sun y el grupo OpenOffice.org, claramente implicados. Su documento base se basó en su experiencia real de utilizar el formato como su formato *primario* lo que es completamente perfecto... Teníamos un documento base fundado en *experiencia real*.

¿Podemos pensar que Sun y OpenOffice.org lo controlaban todo, o se hicieron cambios a la especificación por terceros? Sun y OpenOffice.org contribuyeron con el documento original, y con algunos cambios más tarde, pero yo consulté a miembros del comité técnico y ellos me demostraron con facilidad que *muchas* otras organizaciones hicieron cambios importantes a la especificación. En algunos casos es difícil decir quien fue el proponente, pero hay evidencias más que suficientes que muestran que hubo muchos implicados. Incluso en los casos en que se ha identificado al proponente es obvio que los cambios obligaron a los implementadores a cambiar sus implementaciones.

En la **tabla 3** se muestra una larga<sup>1</sup> lista de ejemplos de muchos cambios sobre el documento base aportado por Sun/OpenOffice.org, hasta convertirse en OpenDocument. No necesitamos leer la información con detalle; lo importante es que es un *largo* conjunto. Estoy seguro de que hay muchos otros cambios no listados en la tabla, pero creo que hay bastantes para demostrar que es resultado del trabajo de muchos, no una especificación controlada por un vendedor.

Se hicieron otros cambios para mejorar el documento como documento. Un gran cambio fue la sustitución del lenguaje de definición de esquema por RELAX-NG, un lenguaje de especificación estándar mucho más

poderoso que DTD y más sencillo de comprender. Otra ventaja de este añadido es que las pruebas de validación de los ficheros OpenDocument pueden ser *mucho* más rigurosas. Esto redundará en un mejor resultado de interoperabilidad; RELAX-NG puede ser mucho más específico sobre los valores permitidos en las expresiones, eliminando posibles errores de los implementadores.

Evidentemente, hubo muchos cambios tras la remisión inicial del documento base, gracias a la interacción de todos los miembros. El primer borrador de la especificación original tenía 108 páginas, y su esquema 69K. La versión final tiene cerca de 723 páginas y su esquema 529K. Este crecimiento hacia un estándar completo se produjo mediante la revisión cuidadosa de un gran número de expertos de diferentes campos.

Un riesgo de hacer muchos cambios a una especificación es que el resultado final sea difícil de implementar. El proceso de OpenDocument lo evitó porque los implementadores implementaban los cambios cuando se producían, y usaban múltiples implementaciones de código abierto como referencia.

Un participante comentó que "*fue evidente que los vendedores entraron en el código fuente o lo descargaron [OpenOffice.org] y que estudiaron la implementación y los códigos.... Las explicaciones, el razonamiento y las técnicas fueron intercambiadas de una forma que hubiese sido imposible si no hubiese habido una aplicación común de referencia y un código fuente al que todos pudieron acceder.*"

### 3.4. Otra cuestión : revisión de participantes

He anotado más arriba que la medida más importante era ver si hubo cambios realizados por muy diferentes participantes, y creo que lo he probado concluyentemente. Para tener una evidencia adicional, revisemos los participantes por sí mismo ¿Encontramos los múltiples implementadores, usuarios, y puntos de vista que esperaríamos encontrar en un estándar no dominado por ninguna organización?

De nuevo, pienso que la respuesta es "sí". La sede web de OASIS ofrece muchos detalles, la Wikipedia también. Primero, una breve introducción. La versión 1.0 de la especificación OpenDocument se desarrolló tras una larga discusión entre múltiples organizaciones. La primera reunión oficial de OASIS para discutir el estándar fue el 16 de diciembre de 2002; la aprobación como estándar de OASIS se produjo el 1 de mayo de 2005. Hubo dos años y medio de duro trabajo; no es fácil crear una buena especificación.

El proceso de estandarización reunió a los desarrolladores de muchos paquetes ofimáticos, incluyendo (en orden alfabético):

- Adobe (Framemaker, Distiller).
- Arbortext (Arbortext Enterprise Publishing System).
- Corel (WordPerfect).
- IBM (Lotus 1-2-3, Workplace).
- KDE (KOffice).
- SpeedLegal (sistema de ensamblaje de documentos de la empresa Smart Precedent); ambos, el producto y la compañía cambiaron su nombre más tarde a Exari.
- Sun Microsystems / OpenOffice.org (StarOffice/OpenOffice.org).

Hay muchos implementadores, algunos de los cuales son competidores directos, y representan un amplio abanico de contextos. Es un buen síntoma que implementadores en competencia trabajen juntos en el estándar.

Otra buena señal es que hubo implicados usuarios con campos y problemas específicos:

- Boeing (grandes documentos complejos).
- CSW Informatics.
- Drake Certivo.
- Intel (grandes y complejos documentos; desarrollan documentos de ejemplo como elementos de prueba).
- National Archives of Australia (recuperan documentos mucho tiempo después de su desarrollo).
- New York State Office of the Attorney General (recuperan documentos mucho tiempo después de su desarrollo).
- Novell.
- Society of Biblical Literature (grandes documentos multilingües, recuperación a largo plazo).
- Sony.
- Stellent.

Mi favorito particular es la "*Society of Biblical Literature*", por lo inesperado - ¡creo que nunca la invitamos! Este grupo está preocupado por grandes documentos multilingües, en cualquier lengua viva o en lenguas muertas, y por la recuperación de información a largo plazo, incluso milenios.

Otra forma de demostrar la verdadera diversidad es ver los diferentes objetivos de los

diferentes grupos. Michael Brauer, el presidente, insiste en que el único objetivo de su grupo es soportar el "trabajo del paquete ofimático de escritorio". Otros, como Gary Edwards, creen que OpenDocument cubre tres áreas:

- Entorno de productividad de escritorio: formato de fichero de escritorio.
- Arquitectura orientada a servicios (SOA): capa de transformación universal enlazando escritorios mediante flujos SOA XML.
- Open Internet: ODF como el sucesor del lenguaje HTML/XHTML.

Gary Edwards ha señalado que Boeing estaba realmente interesado en SOA, por ejemplo. No hay necesidad de declarar qué conjunto de objetivos es "correcto". Organizaciones diferentes se unieron al grupo porque tenían objetivos diferentes, sin sorpresas, y al final todas creyeron que sus (diferentes) objetivos se habían alcanzado. Son muy buenas noticias. Un estándar que puede cumplir los diferentes objetivos de diversas organizaciones tiende a ser un buen estándar en tanto sea implementable... y dado que ODF ha sido implementado, no hay dudas.

En realidad, el hecho de que Boeing quisiera que la especificación fuese tan buena que pudiese ser una "capa de transformación universal" es una excelente evidencia de las capacidades de OpenDocument. Para cumplir este rol, OpenDocument tiene que ser tan expresivo que sea capaz de capturar información de *muchos* formatos diferentes de fichero, no sólo Microsoft Office o cualquier otro formato simple. El resultado es un estándar más general y flexible.

Aunque no es parte de la definición de un "estándar abierto", no puedo dejar de estar impresionado por la experiencia de muchos de los participantes. Tom Magliery (Corel/XMetal) estaba en el grupo original de trabajo del W3C XML 1.0 (y en el grupo original del navegador NCSA Mosaic). Phil Boutros (Stellent) es un experto en formatos de fichero de Microsoft. Paul Grosso (fundador de ArborText) fue presidente del proyecto XSL:FO. Doug Albert (Boeing) comprendía muy bien las necesidades de publicación de las empresas y de los sistemas de gestión de contenidos. Patrick Durusau es un reputado experto en SGML, etc.

Esto demuestra que es una buena idea crear estándares a través de un proceso abierto – reuniendo a los expertos, de forma que se les deje solucionar los problemas que encuentran, un grupo de expertos puede alcanzar un muy buen resultado.

## 4. Conclusiones

Sin duda, OpenDocument es un estándar abierto. Cumple cada requerimiento de una rigurosa (combinada) definición de "estándar

abierto", con *muchísimas* evidencias. En particular, existe la evidencia *significativa* de que no estuvo controlado por ningún vendedor.

Y esto es bueno. Cuando enví un documento sólo de texto, nadie pregunta ¿lo creaste con WordPad, con vim o con emacs? Cuando enví un mapa de bits en PNG, nadie pregunta si lo creé con GIMP o con PaintShop Pro. ¿Por qué? Porque no importa. Los formatos de datos que son estándares abiertos pueden ser implementados y comprendidos por todos. Usándolos, soy libre para utilizar la herramienta que quiera.

Los gobiernos se están empezando a dar cuenta de lo importantes que son los estándares abiertos:

■ Erkki Liikanen, comisionado de la Unión Europea, dijo "*Los estándares abiertos son importantes para ayudar a crear soluciones asequibles e interoperables para todos. Promueven la competencia definiendo un campo técnico de juego que establece el nivel para todos los jugadores. Esto supone menos costes para las empresas y, finalmente, para el consumidor*".

■ El Comité Europeo de Telemática entre Administraciones (TAC) dijo: "*A causa de su papel específico en la sociedad, el sector público debe evitar que un producto específico fuerce a cualquiera a interactuar con él electrónicamente. En cambio, debe ser potenciado cualquier formato de documento que no discrimine contra actores del mercado y que pueda ser implementado entre plataformas. El sector público debería evitar cualquier formato que no salvaguarde la igualdad de oportunidades de los actores del mercado para implementar aplicaciones de procesamiento de formatos, especialmente donde esto pueda imponer una selección de producto a los consumidores o a los negocios. En este sentido, las iniciativas de estandarización asegurarán no sólo un mercado limpio y competitivo, sino que salvaguardarán la interoperabilidad de las soluciones que se implementen, mientras preservan la competencia y la innovación*".

En resumen, los estándares abiertos crean libertad frente al control de otros. Es una libertad que todos deberíamos experimentar.

## Agradecimientos

Debo dar las gracias a toda la gente que me ayudó a encontrar información para este trabajo, incluyendo a Daniel Carrera, Patrick Durusau, Gary Edwards, J. David Eisenberg, David Faure y Daniel Vogelheim.

## Referencias

- [1] Andy Updegrave. *OpenDocument Approved by ISO/IEC Members*. <<http://www.consortiuminfo.org/standardsblog/article.php?story=20060503080915835>>.
- [2] Wikipedia. *OpenDocument* <<http://en.wikipedia.org/wiki/OpenDocument>>.
- [3] Wikipedia. *OpenDocument adoption* <[http://en.wikipedia.org/wiki/OpenDocument\\_adoption](http://en.wikipedia.org/wiki/OpenDocument_adoption)>.
- [4] VALORIS. *Comparative Assessment of Open Documents Formats. Market Overview*. <<http://europa.eu.int/idabc/servlets/Doc?id=17982>>.
- [5] David A. Wheeler. *Answering Microsoft: Comments on Microsoft's Letter to MA*. <<http://www.groklaw.net/article.php?story=20051029212458555>>.
- [6] Bruce Perens. *Open Standards: Principles and Practice*. <<http://perens.com/OpenStandards/Definition.html>>.
- [7] Ken Krechmer. *The Meaning of Open Standards*. <<http://www.csrstds.com/openstds.html>>.
- [8] Rick Jelliffe. *A little freaked out by ODF's definition of Open Standard*. <[http://www.oreillynet.com/xml/blog/2006/09/freaked\\_out\\_by\\_odfs\\_definition.html](http://www.oreillynet.com/xml/blog/2006/09/freaked_out_by_odfs_definition.html)>.
- [9] Comisión Europea. *The 'European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services'*. <<http://europa.eu.int/idabc/en/document/3761>>.
- [10] Rishab Aiyer Ghosh. *EC announces Open Standards Definition*. <<http://trends.newsforge.com/article.pl?sid=04/11/19/148236>>.
- [11] OASIS. <<http://www.oasis-open.org/committees/office/>>.
- [12] Andy Updegrave's blog. <<http://www.consortiuminfo.org/standardsblog/article.php?story=20060313130200943>>.
- [13] IDABC Programme. *TAC approval on conclusions and recommendations on open document formats*. <<http://europa.eu.int/idabc/en/document/2592/5588>>.

## Nota

<sup>1</sup> Nota del Editor: En el artículo original <<http://www.groklaw.net/article.php?story=20060209093903413>> el autor incluye la descripción de hasta 25 cambios distintos promovidos por proponentes muy diversos. Por razones de espacio, hemos tenido que abreviar y publicamos solamente 3 de los 5 primeros de la lista de Wheeler.

Marco Fioretti  
OpenDocument Fellowship

<marco.fioretti@opendocumentfellowship.org>

# Trampas ocultas en OpenDocument y efectos secundarios en el software libre y de código abierto

Traducción: Jesús Tramullas Saz (Universidad de Zaragoza).

## 1. Las verdaderas ventajas de OpenDocument

Un formato de fichero XML (*eXtensible Markup Language*) altamente estructurado, rico en metadatos e independiente de aplicaciones, como OpenDocument, puede finalmente ofrecer dos enormes ventajas a todos los usuarios de computadores y a la sociedad vista como un todo. La primera es la interoperabilidad completa entre muchas aplicaciones software, independientemente de su interfaz de usuario, licencia o modelo de desarrollo. Merece la pena mencionar que esta capacidad no se limita al software de productividad ofimática, sino que será utilizable o útil en un rango de productos mucho más amplio. Tratándose de XML, los ficheros pueden generarse al vuelo, o ser analizados o indizados automáticamente por cualquier tipo de aplicaciones, independientemente del servidor.

La otra cuestión realmente importante es que OpenDocument hace posible, a gran escala y por primera vez, el archivo a largo plazo, sin pérdida de información, de documentos digitales ofimáticos. Esto no es posible con otros estándares, incluso con aquellos especialmente desarrollados para archivo, como PDF/A (*Portable Document Format Archive*). Este último "sólo se dirige a aquellos ficheros que pueden describirse como una representación digital de un documento en papel" y "asegura que un documento PDF se mostrará tal como fue creado pasados 50 años"[1]. En consecuencia, PDF/A es adecuado sólo cuando la única versión abierta disponible de un documento es un fichero PDF, o para documentos creados mediante escaneo de originales en papel. Los documentos PDF/A, por ejemplo, no son capaces de conservar la historia y, sobre todo, los algoritmos internos del documento original. No conservan versiones diferentes o las fórmulas que generan los números y resultados en una hoja de cálculo. Esta limitación haría que el futuro análisis histórico o científico de documentos tales como propuestas de ley, informes de elecciones o estudios sobre calentamiento global, fuera mucho más difícil de lo que sería si los documentos hubieran sido almacenados en formato OpenDocument.

Desde luego, el archivo confiable a largo plazo depende de más variables que de únicamente el formato, y estas variables pue-

**Resumen:** OpenDocument es ampliamente considerado, en especial dentro de la comunidad Free/Open Source Software (FOSS), una de las herramientas más importantes para la promoción de la propia FOSS y de un mercado de tecnologías de la información (TI) verdaderamente libre. OpenDocument también es considerado esencial, en lo que a las TI concierne, para la construcción de una sociedad y de una cultura ambas más libres. La naturaleza de OpenDocument, sin embargo, no es suficiente para superar algunos obstáculos en la consecución de estos objetivos y, en cualquier caso, es muy probable que tenga un profundo, y a veces inesperado, efecto en el propio futuro de la FOSS. Este artículo presenta esos obstáculos y efectos secundarios y, cuando suponen problemas reales, describe brevemente la mejor solución para hacerles frente.

**Palabras clave:** administraciones públicas, archivo a largo plazo, certificación, código abierto, estándares abiertos, OpenDocument, propiedad de datos, software libre.

## Autor

**Marco Fioretti** es ingeniero de sistemas hardware y escritor independiente para varias revistas sobre Linux y Tecnologías de la Información. Es cofundador (2002) y actual coordinador del Run Up to date Linux Everywhere Project <<http://www.rule-project.org/>>, que hace el moderno software libre fácilmente instalable en ordenadores más antiguos. Siempre ha estado interesado en los verdaderos formatos de fichero y protocolos abiertos, desde e-books hasta bases de datos portátiles, en el UBL (*Universal Business Language*), y en sus impactos en la economía, la educación y los derechos civiles. En el 2004 investigó las relaciones filosóficas entre el software libre y el esculismo (movimiento *scout*). Con ese mismo espíritu, cofundó, en el 2006, Eleutheros (una aproximación católica a la informática, <<http://www.eleutheros.it/>>), que promueve una adopción amplia y oficial del software y formatos no propietarios dentro de la Iglesia católica. Más recientemente, Fioretti ha comenzado a seguir los esfuerzos de las comunidades de software libre y de discapacitados para comunicarse de una manera más efectiva. Su iniciativa más reciente para promocionar la importancia del software y de los estándares abiertos entre todos los ciudadanos es Family Guide to Digital Freedom <<http://digifreedom.net>>. Marco Fioretti es miembro, y a la vez la persona de contacto en Italia, de la OpenDocument Fellowship <<http://opendocumentfellowship.org/>>, una organización de voluntarios que promueve el uso y desarrollo del formato OpenDocument, y el autor de la *Everybody's Guide to OpenDocument* <<http://www.linuxjournal.com/article/8616>>.

den ir desde el medio físico a las especificaciones del sistema de ficheros, pero estas cuestiones quedan fuera del objetivo de este texto.

## 2. Impacto de OpenDocument en la comunidad FOSS

Muchos defensores de FOSS, incluyendo políticos que piensan que FOSS creará puestos de trabajo locales en el área de las tecnologías de la información, todavía no se han dado cuenta de que la adopción de OpenDocument podría retrasar la adopción de FOSS en varios escenarios o, en algún caso, cambiar la forma en que se desarrollan y soportan las aplicaciones FOSS de escritorio.

Casi todas las grandes organizaciones públicas y privadas poseen una infraestructura de tecnologías de la información grande y parcialmente pagada, que llevaría años mi-

grar. El único factor que realmente dificulta la interoperabilidad dentro de estas organizaciones, o entre ellas, no es el software que ejecutan: es el hecho de que solo pueden producir o aceptar formatos propietarios de fichero, para los cuales, por definición, los filtros FOSS nunca pueden ser perfectos.

Además, en muchos países la interoperabilidad y la propiedad de los datos pueden ser realmente incluidas como requerimientos obligatorios en ofertas y propuestas públicas. Es inmensamente más sencillo y mucho más coherente, al menos en una sociedad libre, trabajar para conseguir unas leyes que sólo requieran formatos y protocolos libres, y no cualquier *producto* software específico, cualquiera que sea su licencia.

Imponer la adopción de OpenDocument es la línea de acción más sencilla y más efectiva en este contexto. Sin embargo, para leer o

producir ficheros OpenDocument, un usuario de Microsoft Office no tiene necesidad de migrar a OpenOffice o a Linux. Todo lo que necesita es instalar, o tener instalado, un *plugin* para Microsoft Office como el que está siendo desarrollado por la OpenDocument Foundation [7]. En otras palabras, sólo con añadir soporte OpenDocument a la infraestructura existente, la mayoría de los usuarios públicos y privados pueden tener muchas menos razones o presiones para migrar a FOSS. Una vez que la propiedad de datos y la interoperabilidad están garantizadas, la migración no sólo se vuelve más sencilla sino también menos urgente y atractiva. Entonces, FOSS deberá competir en otros campos para ser adoptado por los usuarios finales, sin tener en cuenta los precios de las licencias. Las prestaciones sobre un hardware limitado, la usabilidad, la documentación de usuario final, o el soporte en línea gratuito para no programadores deberán ser consistentemente mejores que las del software propietario para convencer a los usuarios de migrar y utilizar soluciones FOSS.

Algunos defensores de FOSS probablemente se preocuparán por estas nuevas tendencias, pero sería equivocado luchar contra ellas. En primer lugar, porque la adopción obligatoria de OpenDocument haría que inmediatamente el 100% de los escritorios FOSS de estudiantes y de pequeñas empresas fueran compatibles con los sistemas propietarios existentes en gobiernos y corporaciones. A través de OpenDocument, los escritorios FOSS se volverían mucho más usables para los negocios, la investigación y la política activa de lo que lo son hoy y han sido antes. En segundo lugar, porque OpenDocument mejorará la calidad de FOSS, precisamente por las razones que hemos mencionado.

### 3. Trampas ocultas

Es muy probable que, al final, los mayores proveedores de software libre y propietario del ámbito de los ficheros ofimáticos soporten OpenDocument. Sin embargo, el estándar en sí mismo permanece abierto de varias formas a seguir manteniendo los monopolios como posibles o a invalidar su utilidad para el archivo a largo plazo.

Técnicamente hablando, OpenDocument es muy poderoso y útil porque puede extenderse. Robert Weir, ingeniero de software en IBM Software Group, discutió recientemente con el consorcio de estándares médicos MedBiquitous <<http://www.medbiq.org/>> un formato para certificados médicos basado en OpenDocument, que añadiría a cada documento metadatos XML firmados digitalmente. Sin embargo, la extensibilidad es neutral con respecto a las intenciones. Es posible tener un contenedor XML perfecta-

mente libre, lleno de componentes protegidos por patente. El hecho de que un estándar de fichero ofimático no sea propiedad ni esté controlado por un vendedor puede hacer más sencillo, no más difícil, que aparezcan extensiones propietarias para mantener a los usuarios cautivos, al menos en algunos escenarios. A continuación, revisaremos brevemente las principales formas en que esto puede ocurrir, y discutiremos la solución más adecuada para evitarlo.

#### 3.1. Cuestiones generales

Cada lugar en la especificación OpenDocument en la que puede introducirse un espacio de nombres para elementos definidos externamente es un punto de entrada para extensiones propietarias, si no se publican los espacios de nombres, y si los esquemas y semántica de los elementos no se publican íntegramente para su utilización legal. Por ejemplo, está permitida la introducción arbitraria de etiquetas extrañas por debajo del nivel de párrafo así como metadatos arbitrarios de documento (sección 2.2), propiedades de formato (sección 15) y sus características predeterminadas por la aplicación. El estándar también especifica cómo deberían tratarse las etiquetas desconocidas y, sobre todo, establece que algunas de ellas *deberían ser preservadas*.

Como ejemplo práctico, OpenDocument preserva objetos OLE (*Object Linking and Embedding*) y visualizaciones alternativas para imágenes, para mantener la compatibilidad si el documento es reexportado a Office. Todos estos elementos "extraños", sin embargo, son intrínsecamente inseguros para su uso en intercambio, ya que no hay un tratamiento predecible para ellos más allá de una preservación opcional y pasiva. Un análisis más detallado, aunque no completo, de la especificación actualizada se encuentra en la referencia [6].

#### 3.2. Formatos multimedia

La especificación OpenDocument contempla, obviamente, la inclusión de imágenes, audio o cualquier otro objeto multimedia en textos, hojas de cálculo y presentaciones. Sin embargo, no dice nada sobre la licencia o cualquier restricción de propiedad intelectual de los formatos de fichero correspondientes, por lo que es perfectamente legal (en lo concerniente al estándar) incluir contenido multimedia en formatos propietarios o restringidos por patentes dentro de documentos OpenDocument.

#### 3.3. Macros

Las macros son la única vía real, para usuarios no programadores de paquetes ofimáticos, de alcanzar dos objetivos intrínsecamente diferentes: uno es extender la funcionalidad de un software específico en todos los ficheros sobre los que opera:

interfaces de diccionario, revisores ortográficos, contadores de palabras y otros similares entran dentro de esta categoría. El otro es embeber algún tipo de capacidad de proceso de datos o interactividad en un documento específico: un ejemplo del mundo real puede ser un curso de *e-learning*, utilizable incluso sin conexión a Internet, hecho con formularios interactivos. Esto es similar a lo que ocurre con los navegadores web. Hay extensiones de Firefox y páginas web con *applets* de JavaScript que pueden ejecutarse en cualquier navegador.

Las macros del primer tipo no tienen nada que ver con OpenDocument, pero el escenario del curso interactivo es diferente. Si ese curso consiste en formularios dentro de documentos de texto u hojas de cálculo OpenDocument, los usuarios y distribuidores esperarán que todos los botones, campos de formulario, casillas de verificación y entradas para usuarios funcionen sin problemas dentro de cualquier programa conforme a OpenDocument, tanto ahora como en la próxima década. El estándar, sin embargo, especifica cómo las macros deben embeberse en el documento, pero no cuál debería ser su lenguaje.

#### 3.4. Bases de datos en fichero

Las bases de datos sin servidor SQL (*Structured Query Language*), en ficheros simples, que además de los datos contienen esquemas, índices y estructuras de formularios no son tan poderosas como las soluciones SGBDR (*Sistema General de Bases de Datos Relacionales*), pero son extremadamente útiles en un caso muy común e importante. Hacen posible para todos los usuarios, incluso aquellos sin conocimientos de programación, clave de administrador ni permiso para instalar software en sus ordenadores, crear bases de datos tan fácilmente como texto o imágenes [3]. La popularidad de MS Access en las oficinas pequeñas es un buen ejemplo de ello.

Los ficheros OpenDocument pueden incluir este tipo de bases de datos. OpenOffice, por ejemplo, usa HSQLDB (*Hyperthreaded Structured Query Language Database*) como formato predeterminado para este caso. En general, los ficheros OpenDocument pueden ser enlazados dinámicamente con bases de datos externas. En ambos casos, se aplican las mismas cuestiones que para objetos multimedia: nada en el estándar impide que las bases de datos enlazadas o embebidas sean propietarias o no estén documentadas.

#### 3.5. Firmas digitales y otras extensiones de seguridad relacionadas

Los gobiernos y las grandes corporaciones están interesados en dar o negar acceso a diferentes partes de un mismo documento. Un informe interno, por ejemplo, puede

publicarse en Internet con tan sólo cifrar algunos párrafos. Un fichero OpenDocument puede incluso contener su propia firma digital, para certificar su autenticidad. Incluso pueden firmarse metadatos individuales, como en el caso de MedBiquitous. De nuevo, cualquier algoritmo criptográfico, con independencia de su licencia o de lo completa que esté su documentación pública, puede usarse para este propósito.

### 3.6. Fórmulas

La versión 1.0 de OpenDocument no establece un formato común para las fórmulas incluidas en las hojas de cálculo, lo que crea conocidos problemas de interoperabilidad [4]. Esta cuestión, sin embargo, será resuelta en la versión 1.2 del estándar, por lo que sólo afecta a ficheros OpenDocument archivados ya, o que lo sean en los próximos 12 meses.

### 3.7. Tipos de letra

Los tipos de letra son referenciados por su nombre, por ejemplo Times New Roman. Desde luego, se usan sólo para presentación, no para codificación de información. Esto no creará problemas sustanciales de interoperabilidad ni de conservación, pero usar tipos propietarios, o sólo disponibles en determinadas plataformas puede crear problemas innecesarios, por ejemplo haciendo imposible la distribución de copias impresas sin modificaciones. Esto es especialmente importante para documentos científicos o técnicos con muchas fórmulas complejas.

## 4. Naturaleza de la solución

Como hemos visto, el cumplimiento al 100% de la norma ISO26300 no es suficiente para garantizar que un informe o una propuesta de ley almacenada hoy sean legibles y utilizables dentro de 20 años. Para que esto sea posible, todos los componentes de estos ficheros deberían ser tan abiertos y documentados como lo es el propio OpenDocument, pero es posible y relativamente fácil que ocurra al revés, manteniendo a los usuarios bloqueados en un software propietario o específico. Los beneficios de OpenDocument, es decir, la completa interoperabilidad y el archivo a largo plazo sin pérdida de información se pierden en ambos casos.

Como consideración general, sólo una parte de la solución es técnica y puede hacerse en las aplicaciones. Por ejemplo, una buena opción sería tener en OpenOffice (o en cualquier procesador de textos) una conversión automática de gráficos a un formato abierto, como PNG (*Portable Network Graphics*) o SVG (*Scalable Vector Graphics*). Lo mismo podría hacerse con los tipos de letra. Cuando se trate de bases de datos, los procesos de archivo deberían hacer, cuando sea necesario, una inclusión automática de la base de datos enlazada desde el fichero OpenDocument.

Los revisores automáticos de XML que exploren los documentos OpenDocument y marquen cualquier componente cerrado, comparando su formato contra una lista de aceptados, serían muy fáciles de hacer y muy útiles. Las administraciones públicas y las bibliotecas podrían actuar igual que un antivirus, rechazando cualquier documento cuya interoperabilidad no esté asegurada ahora ni en el futuro.

A otro nivel, pero también técnico, las pruebas de interoperabilidad bien definidas son esenciales para diferenciar las implementaciones realizadas con intención de cooperar. La Universidad Central de Florida, por ejemplo, está trabajando en un paquete de pruebas para OpenDocument que permitiría verificar la conformidad de software preparado para OpenDocument con la especificación [5].

En el fondo sin embargo no se trata de una cuestión de la especificación de formatos. La especificación de OpenDocument o su licencia no debería y no podría contener, permitir o prohibir nada, ninguna extensión concebible, por no mencionar aquellas que todavía no existen. Esto está implícito en el verdadero concepto de un estándar abierto y extensible: debe facilitar el intercambio de datos entre implementaciones que deseen ese intercambio, pero no puede forzar la compatibilidad cuando ésta no se produzca. El problema debe resolverse de otra forma, que sólo es técnica en parte.

El primer paso es aumentar el conocimiento, entre administradores de sistemas y responsables de políticas, de que estos problemas existen y de que deben ser afrontados antes de que se conviertan en un problema serio. El segundo es implementar los revisores automáticos mencionados anteriormente. El tercer paso podría ser definir oficialmente un *OpenFile* o marca similar que sea aplicable sólo a ficheros en los cuales no hay ningún componente con licencias restrictivas o documentación incompleta. Parte del problema es definir *quién* debería llevarlo a cabo. En la Comunidad Europea un buen candidato sería la organización *Interoperable Delivery of Pan-European eGovernment Services to public Administrations Business and Citizens* (IDABC, <<http://europa.eu.int/idabc/>>).

El último y más importante paso sería en ese momento requerir, por ley, que todos los ficheros OpenDocument almacenados o intercambiados con administraciones públicas, bibliotecas y otras entidades fueran *OpenFile*, independientemente de la aplicación que las haya creado.

Hay varios casos claros en los que puede ser inevitable ofrecer excepciones a la regla, al menos a corto y medio plazo.

Hacer que los documentos públicos sean y permanezcan completamente abiertos se mantiene, desde luego, como un prerrequisito obligatorio para una verdadera sociedad abierta, y OpenDocument, en solitario, no es suficiente para alcanzar este objetivo.

## Referencias

- [1] Martin Bailey. *Why Would Anyone Write a PDF Standard Just for Archivists?*, <<http://www.pdfzone.com/article2/0,1895,1841569,00.asp>>, 29 de julio de 2005.
- [2] Marco Fioretti. *Macros an obstacle to office suite compatibility*, <<http://software.newsforge.com/article.pl?sid=05/09/09/1640253>>. 17 de septiembre de 2005.
- [3] Marco Fioretti. *The Lack of a Small Unified Database*, <[www.linuxjournal.com/article/7800](http://www.linuxjournal.com/article/7800)>. 28 de septiembre de 2004.
- [4] Marco Fioretti. *OpenDocument office suites lack formula compatibility*. <<http://software.newsforge.com/software/05/09/09/192250.shtml?tid=93>>. 20 de septiembre de 2005.
- [5] Open Document Fellowship. *Open Document Sample Documents*. <<http://testsuite.opendocumentfellowship.org/>>.
- [6] Dennis E. Hamilton *Unofficial analysis of the OpenDocument specification* <<http://orcmid.com/writings/2005/06/w050601b.htm>>. 11 de octubre de 2006.
- [7] The OpenDocument Foundation, Inc. <[www.opendocumentfoundation.us](http://www.opendocumentfoundation.us)>.

Alberto Barrionuevo García  
Consultor de gestión documental, Coordinador de EstándaresAbiertos.org, Vicepresidente de la FFII.org

<abarrio@ffii.org>

## ISO-26300 (OpenDocument) vs. MS-Office Open XML



Opentia, S.L., 2007. Esta presentación se distribuye bajo la licencia "Creative Commons Attribution-ShareAlike-NoDerivs-NoComercial 2.5 Spain License" de Creative Commons, disponible en <[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/deed.es\\_CL](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/deed.es_CL)>.

### 1. Contextualización histórica

#### 1.1. La edad media de la documentación electrónica

Desde el momento en que se dejaron de usar los "vi", "emacs" y "edit" para redactar documentos en formato ASCII, sin más maquetación que la que rudimentaria y artísticamente se le pudiera dar añadiendo o eliminando espacios y algunos caracteres especiales usados decorativamente, la ofimática ha estado dominada por formatos de documentos que en general han cumplido las siguientes cuatro características:

- 1) El formato era dependiente de la aplicación que lo generaba y por tanto de la empresa dueña de la misma.
- 2) El formato era secreto y exclusivo de cada determinado fabricante y, a lo más, otros competidores o desarrolladores llegaban a soportarlo usando costosas técnicas de ingeniería inversa o pagando cuantiosas sumas previa firma de contratos de no desvelación de secreto alguno sobre mismo.
- 3) Toda la población quedaba en la práctica obligada, "para ser compatible", a utilizar el formato (y la aplicación) del operador dominante en el mercado en ese momento.
- 4) Generalmente esas aplicaciones han estado sujetas a licencias no libres, siendo su código tan cerrado como el propio formato.

Así, desde los años ochenta, y salvando casos excepcionales como LaTeX, el técnico DocBook y los formatos de OpenOffice ya mucho más tarde, todos los usuarios y compradores de aplicaciones ofimáticas han estado obligados factualmente a disponer siempre de aquella aplicación que en cada momento acabó imponiéndose en el mercado para de esa forma ser capaces de intercambiar documentos con el resto de la sociedad. Esto ocurrió con aplicaciones como WordStar en primer lugar, después WordPerfect, tras ello y con menor intensidad AmiPro, y por último con las que acabaron dominando gracias al práctico monopolio de su fabricante en los sistemas operativos de las computadoras personales: MS-Office.

La característica común de todos estos formatos ha resultado en que si alguien te enviaba en cualquier momento un documento en un formato y/o versión distinto a la aplicación que tú utilizabas, por fuerza estabas obligado a "buscarte la vida" y adquirir la aplicación correspondiente a dicho formato para así poder tener acceso a la información en él contenida.

*Resumen:* hasta fechas recientes la Humanidad ha estado utilizando formatos documentales electrónicos que eran exclusivos y ataban a un determinado proveedor informático así como a su aplicación software correspondiente. Estos proveedores han ido cambiando a lo largo de los años a excepción del último decenio. Estos cambios han tenido como resultado millones de documentos inutilizables e inaccesibles debido a formatos obsoletos no legibles correctamente por las nuevas aplicaciones. A día de hoy y desde hace más de una década la posición de operador dominante la ostenta la aplicación MS-Office que ata a un sistema operativo del mismo fabricante, excluyendo a la mayoría del resto de operadores. Sin embargo, el advenimiento del estándar abierto ISO 26300, OpenDocument, tiene todo el potencial de cambiar significativamente este panorama e independizar los formatos de las aplicaciones y, a su vez, a los usuarios de su cautivismo a determinadas aplicaciones y sistemas. Contra este amplio movimiento del mercado la empresa hasta ahora dominante en el mercado ofimático propone un formato alternativo semiabierto. Gran parte del futuro de la informática y de la forma en que se desarrollen los próximos pasos de la Era Informativa radicarán en cuál formato se imponga en esta interesante batalla inaudita hasta ahora para la historia de la informática. En este artículo se comparan ambos formatos desde muchas perspectivas y se llega a una principal conclusión: sólo debe quedar uno.

**Palabras clave:** documento electrónico, ECMA, ECMA-Office Open XML, estándar, estándares abiertos, formato ofimático, ISO/IEC, MS-Office Open XML, ODF, OpenDocument, software libre.

#### Autor

**Alberto Barrionuevo García** es Licenciado en Informática por la Universidad de Deusto. Es Socio Director de OPENTIA, S.L. especializada en la consultoría de estandarizaciones informáticas, en la gestión y archivo documental, y en soluciones abiertas en general, así como en migraciones avanzadas a software libre a través de su filial VIRTUA, S.L. Vicepresidente de la asociación europea Federation for Free Information Infrastructures (FFII) con sede en Munich y coordinador del Grupo de Trabajo "Open Standards" de la misma. Es además coordinador del grupo de trabajo y de la web EstándaresAbiertos.org. Miembro de la OpenDocument Fellowship y miembro corporativo de la ODF Alliance. Miembro de Hispalinux. "Linux Registered User #130136". Fue director de operaciones y de consultoría de OpenText Corporation para Iberoamérica. Director general, director de operaciones y director de consultoría de IXOS Software AG para Iberoamérica y consultor técnico en SAP España y Portugal.

En el mercado residencial la realidad es que este acceso a la nueva aplicación seguramente no supusiera un grave problema porque, en la práctica social, siempre se podía recurrir al conocido individuo acaparador de software ilegal que la proveía de forma muy barata o incluso totalmente gratuita. Sin embargo, en el mercado institucional y empresarial, aceptar un nuevo formato documental siempre ha supuesto un paso bastante importante, que implicaba una migración masiva de aplicaciones en todos los puestos de trabajo, además del consiguiente desembolso de unos nada baladíes costes de licencia, formación e incluso adaptación de documentos y aplicaciones ya existentes.

Como curiosidad, en este punto siempre me viene a la memoria la notaría con la que suelo trabajar (la que me toca), y que "aún" utiliza WordPerfect en modo no gráfico. Probablemente no necesiten intercambiar mucha documentación con el exterior (de hecho soy consciente de que no usan correo electrónico). Pero estas son formas de siglos pasados e impropias de nuestra era postindustrial.

#### 1.2. La revolución informacional: Internet y las nuevas oportunidades

El modelo oscurantista de atar la aplicación al formato se sustentó, sin alternativa real alguna, hasta el momento en que la población empezó a acceder masivamente a Internet y se comenzaron a popularizar formatos que eran independientes de aplicación y cuyo uso en muchos casos no estaban sujetos a regalía alguna.

La razón de esta popularización fue que sus originales creadores comprobaron que sería imposible competir con la aplicación dominante (ya práctico monopolio por esos momentos) si no adoptaban la táctica de romper la ligazón entre el formato y la aplicación, liberando las especificaciones del mismo, de manera que otras aplicaciones también pudieran usarlo y así ganar mayor economía de escala. El caso más paradigmático sería el de Sun en el 1999, cuando contaba con más de 40.000 empleados y sus correspondientes puestos de trabajo. A la hora de adquirir una aplicación ofimática Sun se encontraba con la disyuntiva de pagar 40.000 licencias a Microsoft

necesitando además duplicar el hardware para todos sus muchos empleados que necesitaran seguir usando Unix, o, por contra, hacer como hizo: comprar el código de una aplicación ofimática que había en el mercado alemán, StarDivision, lo que además les proveía de una alternativa comercializable frente al producto dominante en el mercado de Microsoft.

Pero se les presentaba el problema de que mantener y actualizar una aplicación como StarOffice es costoso y requiere un gran departamento dedicado a ello si se quiere estar a la altura de aplicaciones competidoras que sí lo tienen.

Y como solución a ese problema llegó el segundo hito importante de la corta historia de los formatos electrónicos documentales. Se producía paralelo a la maduración, a final de los 90, de un nuevo modelo de desarrollo y distribución de software de escritorio: el software libre. Hasta bien poco antes, el software libre había centrado sus esfuerzos en aplicaciones muy tecnificadas principalmente orientadas a servidores y a los desarrolladores. Pero había llegado el momento de su salto al mundo del escritorio.

Así, Sun, un año después de la compra, en una decisión eminentemente financiera y comercial, libera no sólo las especificaciones del formato de StarOffice, sino incluso el código de las mismas para crear un proyecto de software libre paralelo que mantuviera, usara y difundiera sus formatos. Era el lanzamiento del proyecto OpenOffice.org. El mismo desde el que se están escribiendo estas líneas.

La realidad es que ésa era la única vía rentable, para una empresa de hardware como Sun, de competir contra una aplicación prácticamente monopolística que tenía a todos los usuarios muy cautivos: la de Microsoft. En paralelo, Sun decidía seguir comercializando su versión cerrada de StarOffice basada en el código libre de OpenOffice.org y a la que añadía cierta funcionalidad adicional. Este modelo de doble licencia y producto ya había sido utilizado por otra de las aplicaciones barridas del mercado por el monopolio de sistemas operativos de Microsoft: el olvidado Netscape, germen cual ave fénix del actual y exitoso Mozilla-Firefox.

En conclusión, tras todo esto por fin se conseguía disponer comercialmente de unos formatos documentales abiertos que cubrían todas las funcionalidades de la aplicación dominante y que además podían ser aprovechados por otros muchas otras aplicaciones ofimáticas alternativas que ya existían en el mercado..., como así ocurrió.

## 2. Estándares documentales

### 2.1. ¿Y por qué no un estándar abierto?: OpenDocument

Tras unos años padeciendo de algunos so-

nos estándares informáticos demasiado teóricos, complejos y fallidos a la hora de llevarlos a la práctica, las organizaciones oficiales de normalización internacionales decidieron crear estándares basados en protocolos o formatos provenientes del mercado, que además ya hubieran probado su valía en el mundo real. A ello probablemente ayudó el que muchas empresas se reunieran creando sus propias organizaciones no gubernamentales alternativas con las que desarrollar estándares industriales. Este fue el caso, por ejemplo, de la organización OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*), formada por casi todos los grandes desarrolladores de software a nivel mundial.

Y éste ha sido el caso del formato documental independiente, abierto y orientado a ser usado por todos, creado y mantenido por OASIS, y que toma como base de trabajo los antiguos formatos de StarOffice y OpenOffice.org: el formato OpenDocument.

La propia OASIS describe que la misión del Comité OpenDocument<sup>1</sup> desde sus orígenes a finales del 2002, era "*crear una especificación de formato de fichero abierto y basado en XML para aplicaciones ofimáticas*". Esto es, el formato debería ser genérico y estar orientado a todas las aplicaciones ofimáticas..., que, claro, voluntariamente decidirían utilizarlo. Seguidamente comprobaremos que a día de hoy han sido prácticamente todas, excepto una.

Pero en todo caso, lo importante, y diferenciador como veremos, es que el estándar no se creó a imagen y semejanza del formato e intereses de una aplicación o fabricante alguno, sino que fue corregido y remodelado de forma totalmente abierta a todas las partes en todo aquello que fue necesario. Y el resultado es que ahora, poco más de un año después, está siendo ya usado nativamente<sup>2</sup> por al menos 5 suites ofimáticas que cubren las 5 plataformas más utilizadas (según orden decreciente de difusión: Symbian, Windows, MacOS, Linux y FreeBSD), además de varias decenas de aplicaciones más que usan algunas de sus partes (documento de texto, presentación, hoja de cálculo y dibujo vectorial) o lo utilizan para alguna funcionalidad adicional (gestión documental, indexaciones, formularios, flujos operativos, etc.)

Un factor que, sin duda, ha agilizado mucho que tantas aplicaciones ofimáticas ya existentes hayan podido adoptar con facilidad OpenDocument, ha sido el que durante su especificación se aprovecharan cuantos estándares ya existentes fueran interesantes en la medida de lo posible. Además, para muchos de ellos ya existía mucho código fuente libre y librerías disponibles en el mercado. Con ello se conseguían abaratar y agilizar las implementaciones de la especificación. Así, estándares reutilizados para

OpenDocument han sido: XML, ZIP, Dublin Core, SVG, XSL, SMIL, XLink, XForms, MathML, HTML, etc. Queda patente que no se ha reinventado innecesariamente ninguna rueda. Y fiel resultado de ello es probablemente que su documento de especificaciones<sup>3</sup> apenas supere las 600 páginas.

Pero sin duda, y aparte de sus muchas virtudes técnicas en las que no vamos a entrar, una gran parte del interés por el formato se ha debido a su ratificación como estándar internacional ("*de iure*") que recibió de manos de la organización ISO/IEC (*International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission*) el pasado 1 de mayo del 2006. Desde entonces, y aunque su publicación oficial se dilató hasta ya entrado diciembre del 2006, OpenDocument ostenta la denominación oficial de ISO 26300.

Tras lograr unánimemente tal "bendición", y en un periodo de poco más de medio año, no han sido pocos los gobiernos y entidades oficiales que han decidido adoptarlo como su único estándar documental. Esto entra dentro de la lógica, ya que tampoco existe ningún otro estándar de sus características que le haga de alternativa. De hecho, incluso se puede argumentar que tampoco existe necesidad para la sociedad de que lo haya.

Una equivalencia a esa apreciación sería que, por ejemplo, tampoco hay necesidad alguna para la sociedad de que exista una alternativa que compita con el sistema métrico decimal de medición, pues ya un solo estándar cumple perfectamente su misión de medir y permitir intercambiar dichas medidas entre todas las entidades y personas, sin generar confusión innecesaria alguna debido a la existencia de duplicidades de sistemas. Y para más señas remitámonos a la estrepitosa *Mars Climate* de la NASA<sup>4</sup>.

Así, casos notorios de adopción de OpenDocument han sido algunos como: el de la Administración de Massachusetts por cuanto el más sonado y conflictivo seguramente por la gran presión política y mediática en contra ejercida por la comercial Microsoft; el de Bélgica para toda su administración federal; la ley de estándares abiertos de Dinamarca de la mano del informe Ramboll<sup>5</sup> sobre los ahorros que se obtendrían normalizando el uso de OpenDocument; la Moción de la Junta de Extremadura en España que regula el uso exclusivo en su administración de OpenDocument y PDF/A; el anuncio del Gobierno de Francia de migrar toda su administración a la aplicación OpenOffice.org soportando OpenDocument, a la par de los resultados del Informe Carayon<sup>6</sup>; anuncios semejantes por parte del Ministro de Ciencia de Noruega; migraciones masivas varias en la Administración de Brasil; la migración masiva del Gobierno de Tamil Nadu en la India; la del Ayuntamiento de Zaragoza en Espa-

ña; la adopción en exclusiva por la provincia de Misiones en Argentina; la pionera normativa de la Universidad de Cádiz (España) sobre intercambio de documentos electrónicos; etc. Desde la *OpenDocument Fellowship*<sup>7</sup> y desde el proyecto *OpenOffice.org*<sup>8</sup> se están monitorizando éstas y otras adopciones masivas del estándar sobre todo en el sector público, que es el que está más obligado, por su naturaleza, a usar los estándares abiertos para así evitar discriminar a los ciudadanos en función de si son o no clientes de un determinado proveedor privado al usar el formato exclusivo de su aplicación comercial.

### 2.2. ¿Necesitamos un segundo estándar? La estrategia de Microsoft

Es normal que a la hora de adoptar cualquier decisión siempre sea imposible contentar todos los intereses. Pero, ante todo, es realmente complicado y poco legítimo contentar intereses económicos muy particulares y que, para más inri, van en contra del bien general.

Así, la empresa que ostenta el práctico monopolio de sistemas operativos de escritorio y el de aplicaciones ofimáticas con su conocido tandem Windows/Office, ha decidido no adoptar el estándar OpenDocument que propone prácticamente todo el resto del mercado, encontrándose inmersa en un proceso de intenso lobby para conseguir la estandarización de su formato alternativo: Microsoft- Office Open XML.

Para ello dicha multinacional se ha servido de una agencia de estandarización europea con fama de tener fáciles tragaderas: ECMA (*European Computer Manufacturers Association*). Así, por medio de un comité técnico, presidido por ella misma y bastante reducido, en el que, además, la mayor parte de sus componentes eran llegados *ex professo* sólo para cumplir con esta tramitación<sup>9</sup>, ha hecho que el organismo le apruebe su formato bajo el nombre ahora de *ECMA-Office Open XML* (EOOX). Aunque eso sí, no sin evitar el sonado voto en contra de IBM, miembro histórico de la entidad. El siguiente paso viene a ser ahora la tramitación del mismo como estándar internacional por ISO, ya que ECMA no deja de ser una agrupación de empresas que emiten sus estándares privados sin ningún valor oficial. Sin embargo, son muchas e importantes las voces surgidas en contra de duplicar formatos innecesariamente con dos estándares<sup>10</sup> que se solapan en su totalidad cubriendo la misma necesidad. Igualmente son importantes las predicciones de importantes analistas<sup>11</sup> en ese sentido.

Pero lo más interesante para este estudio es que la tramitación de este formato por ECMA ha vislumbrado ciertos detalles que se habrían de tener en cuenta y que se hace necesario analizar con cierto detalle.

Primeramente, no se debe pasar por alto una reseña a la composición del Comité Técnico

45 de ECMA encargado de estandarizar el formato de Microsoft. En él destaca, como se ha mencionado, que solo cuatro de sus miembros lo son de ECMA (Microsoft, Intel, Toshiba y Apple) y que todo el resto son externos llegados *ex professo* al comité para llevar a cabo esta tramitación en exclusiva.

Pero más realmente significativo y desvelador resulta el objetivo declarado oficialmente por dicho Comité a la hora de tramitar este formato como estándar suyo. Y, sobre todo, contrasta con el abierto y ecuánime objetivo antes mencionado del Comité de OASIS que creó OpenDocument. El propósito del comité ECMA no es otro que, traducido literalmente, "*producir un estándar formal para aplicaciones de productividad ofimática que sea completamente compatible con los Formatos Office Open XML, remitidos por Microsoft*".

De esa curiosa descripción de funciones, inmediatamente llama la atención que en ECMA al menos se podrían haber ahorrado el calificativo "completamente", ya que así incluso se llegarían a albergar mínimas dudas sobre la imparcialidad y neutralidad del cometido del comité. Así, la pregunta obvia antes estas intenciones es: *¿en ese caso para qué estaban el resto de entidades dentro del comité, si esto era cuestión de meramente ratificar todo lo que Microsoft pusiera sobre la mesa sin discusión alguna que saliera de esa "completa compatibilidad" con la aplicación del proveedor declarado monopolio?* Significativo ha sido por ejemplo el caso de Novell, uno de los referidos miembros *ex professo* del comité, que tras un multimillonario acuerdo de patentes con Microsoft perfectamente legible en términos de "acuerdo de financiación", se ha autodesignado como quien va a desarrollar el soporte al formato EOOX para OpenOffice.org. La idea probablemente es que de esta forma se evite la impresión de que es sólo una aplicación ofimática la que en el mercado lo soporte: la nueva versión de MS-Office de próxima (y osada<sup>12</sup>) comercialización.

Sin embargo, no le queda una misión fácil a Novell, pues, en contraste con las apenas 7 centenas de páginas de la especificación de OpenDocument, la del formato propuesto por Microsoft y finalmente emitido por ECMA cuenta con más de 6.000 páginas a las que habría que añadir múltiple material documental de soporte... todo ello para cubrir no más que la misma funcionalidad que ODF.

Aunque lo cierto es que en realidad no hacen su función por igual, no importa si así haya sido su publicitada pretensión original. El hecho es que uno de ellos en definitiva cumple la función de formato documental de manera significativamente peor que el otro. De hecho probablemente sea esa una de las posibles explicaciones al tan desmesurado tamaño de su especificación.

### 3. OpenDocument vs. ECMA-Office Open XML (EOOX)

Ante la comparativa de los dos formatos lo primero que resalta son los distintos propósitos de cada comité de estandarización que los ha emitido. Como se ha mencionado, mientras que uno de ellos está orientado a toda la industria en general con nadie en particular como referencia ni preferencia, el otro, está orientado exclusivamente a ser compatible con una aplicación concreta propiedad exclusiva de la empresa creadora del mismo y, lo que es más, probablemente ostentando el solo propósito de continuar manteniendo en la cautividad a los actuales usuarios de sus aplicaciones.

De hecho ha llegado a exigirse tal término de compatibilidad con la aplicación MS-Office que el EOOX detalla en su especificación incluso errores históricos perfectamente conocidos y no corregidos de la misma<sup>13</sup>. Probablemente ésta sea una de las pocas veces en la historia que una entidad de estandarización no depura los errores conocidos de un formato o protocolo a la hora de estandarizarlo, y, muy al contrario, los consagra para que todo el resto de implementadores de la especificación también se vean obligados a artificialmente reproducirlos en sus respectivas aplicaciones. Nos encontraríamos así ante la típica situación que se plantea cuando alguna entidad dominante tiene un problema. Ésta dispone de dos formas de evitar sus repercusiones negativas, que es lo que en realidad le molesta, no el problema en sí. La primera opción sería resolver el problema sin más, mientras que, por contra, la segunda sería exportarlo a toda la competencia para que nadie tenga ventaja, aunque esto sea en detrimento de la experiencia de los usuarios.

Otro hecho es que la especificación de EOOX en la mayor parte de los casos reinventa la rueda evitando reutilizar estándares ya existentes para cubrir funcionalidades que incluye. Probablemente esto se hace de forma interesada, pues es la vía de ocasionar un esfuerzo e inversión añadidos a la competencia, mientras que Microsoft, que ya dispone de la aplicación funcionando de esa heterodoxa forma, no tiene que afrontar sobreesfuerzo alguno.

Como ejemplo significativo se puede citar el caso de los hiperenlaces, para los que no utiliza el muy extendido y común estándar XLINK, llegando así a codificarlos de esta singular y críptica manera:

```
<w:hyperlink w:rel=»rId1 "
w:history=»1">
  <w:r>
    <w:t>Esto es un hiperenlace</
w:t>
  </w:r>
</w:hyperlink>
```

Siendo necesario ir a buscar el hipervínculo en cuestión a otro fichero adicional.

OpenDocument por contra está mucho más hecho a la medida humana y usa el estándar XLink. Comparemos lo anterior con el mismo hipervínculo según lo codifica OpenDocument:

```
<text:a xlink:href="http://ejemplo.com">
  Esto es un hipervínculo
</text:a>
```

Ejemplo de esta reutilización de todo lo posible existente y útil es que OpenDocument resulta bastante equivalente y fácil de implementar para cualquier programador que conozca XHTML, DocBook o incluso HTML. EOOX, por contra, lo codifica todo de una forma absolutamente distinta y críptica, muy difícil de entender para cualquier profesional y, lo que es peor, prácticamente imposible de traducir a otro formato estándar como el propio XHTML u OpenDocument. De ahí viene la sospecha relativamente fundada de que EOOX es simplemente una traducción a XML de los secretos formatos binarios hasta la fecha utilizados por Microsoft, que no dejaban de ser simples y tecnificados volcados de la representación del documento en la memoria de la aplicación MS-Office. Esto es, aptos para la máquina, pero no para el humano. Algo semejante a programar en ensamblador una gran aplicación informática.

Dicha apreciación se puede corroborar observando los distintos modos de codificación XML que usan cada una de ellas. Mientras que OpenDocument adopta un modo XML de "contenidos mezclados" propio de los contenidos no estructurados (como son los documentos de texto), EOOX se organiza el interior de sus ficheros en un modo de "contenidos sin mezclar" más propio de bases de datos y de formatos de datos estructurados. Explicado más detalladamente, en un documento XML se pueden dar dos tipos de entradas: etiquetas y textos; y dentro de la apertura y cierre de una etiqueta se pueden incluir otras tanto otras etiquetas como texto. Así, en el modo de contenidos mezclados, dentro de la apertura y cierre de una etiqueta se pueden incluir tanto más etiquetas como texto indistintamente. Por contra, en el modo de contenidos sin mezclar, dentro de una etiqueta sólo se puede incluir o más etiquetas o texto, pero no ambos.

Veamos qué implica esto en la representación de un mismo texto pequeño para OpenDocument y para EOOX. Primeramente el texto original con su formato según lo queremos representar:

Esto es un documento **muy simple** con un poco de formato y un hipervínculo.

Y el hipervínculo, que no se ve en el ejemplo, apuntaría a la URL <http://www.estandaresabiertos.com/>.

Así, OpenDocument representaría este texto así:

```
<text:p text:style-name="Standard">
  Esto es un
  <text:span text:style-name="T1">documento</text:span>
  muy simple
  <text:span text:style-name="T2">con un poco de</text:span>
  formato y un
  <text:a xlink:href="http://www.EstandaresAbiertos.org">hipervínculo</text:a>
</text:p>
```

que como se observa, incluso podría modificarse a mano usando un editor de texto de cualquier terminal de texto, pues es bastante inteligible para una persona con mínimos conocimientos de HTML, XHTML o Docbook.

Por contra, obsérvese la codificación que de ese mismo texto hace EOOX:

```
<w:p>
  <w:r>
    <w:t>Esto es un </w:t>
  </w:r>
  <w:r>
    <w:rPr>
      <w:b />
    </w:rPr>
    <w:t>documento</w:t>
  </w:r>
  <w:r>
    <w:t> muy simple </w:t>
  </w:r>
  <w:r>
    <w:rPr>
      <w:i />
    </w:rPr>
    <w:t>con un poco de</w:t>
  </w:r>
  <w:r>
    <w:t> formato y un </w:t>
  </w:r>
  <w:hyperlink w:rel="rId4" w:history="1">
    <w:r>
      <w:rPr>
        <w:rStyle w:val="Hyperlink"/>
      </w:rPr>
      <w:t>hipervínculo</w:t>
    </w:r>
  </w:hyperlink>
</w:p>
```

Se comprueba que difícilmente alguien podrá, no ya cambiar a mano, sino siquiera interpretar con cierta agilidad la representación de un texto tan simple como el anterior.

Pero no solo proviene la cripticidad de EOOX por este modo de codificar el XML, también

se deriva de codificaciones que tienen su origen directa y específicamente en cómo los sistemas operativos de Microsoft, los Windows, almacenan la información en su memoria. En el siguiente ejemplo, entresacado de la sección 2.8.2.16 (página 759) del Volumen 4 del borrador final de EOOX, se puede encontrar la siguiente expresión medio XML medio binaria:

```
<w:font w:name="Times New Roman">
  <w:sig w:usb0="2002A87" w:usb1="80000000" w:usb2="00000008" w:usb3="00000000" w:csb0="00001FF" w:csb1="00000000" />
  ...
</w:font>
```

Como se puede advertir, los números hexadecimales asignados a las variables "usb" y "csb" son meros volcados bit a bit de las estructuras de datos en memoria de Windows que no han pasado por abstracción alguna que los haga aptos para otras plataformas ni mínimamente inteligibles a un más alto nivel. ¿Acaso no habíamos quedado en que EOOX era un formato XML puro? ¿No se había ya llegado al consenso de que los formatos binarios eran cosa del pasado más oscuro del software? Pero lo más grave es que este tipo de codificaciones binarias y dependientes de plataforma (por ejemplo ¿sólo para los sistemas *big-endian* o por contra para los *little-endian*?) se repiten para distintas funcionalidades de EOOX como son: formato condicional de párrafo, formato condicional de casilla de tabla, formato condicional de fila de tabla, excepción de parámetros de formatos condicionales de estilo de tablas, etc. Se puede leer mucho más sobre esta materia de las máscaras de bits en EOOX en un artículo escrito por profesionales de IBM<sup>14</sup>.

Y aún hay más, en las especificaciones se exige tener en cuenta formas de funcionar y excepciones, que ni siquiera están descritas y sólo son conocidas por Microsoft, de las distintas versiones que han existido de la aplicación MS-Office en combinación con las a su vez sucesivas versiones de MS-Windows en las que han funcionado<sup>16</sup>. Probablemente los títulos de los capítulos de algunas de estas joyas de anticuario, según aparecen en las especificaciones oficiales de EOOX, ya son lo suficientemente autodescriptivos:

- autoSpaceLikeWord95 (Emulate Word 95 Full-Width Character Spacing) – capítulo 2.15.3.6.
- footnoteLayoutLikeWW8 (Emulate Word 6.x/95/97 Footnote Placement) – capítulo 2.15.3.26.
- mwSmallCaps (Emulate Word 5.x for the Macintosh Small Caps Formatting) – capítulo 2.15.3.32.
- suppressTopSpacingWP (Emulate WordPerfect 5.x Line Spacing) – capítulo 2.15.3.51.

- lineWrapLikeWord6 (Emulate Word 6.0 Line Wrapping for East Asian Text).
- mwSmallCaps (Emulate Word 5.x for Macintosh Small Caps Formatting).
- shapeLayoutLikeWW8 (Emulate Word 97 Text Wrapping Around Floating Objects).
- truncateFontHeightsLikeWP6 (Emulate WordPerfect 6.x Font Height Calculation).
- useWord2002TableStyleRules (Emulate Word 2002 Table Style Rules).
- useWord97LineBreakRules (Emulate Word 97 East Asian Line Breaking).
- wpJustification (Emulate WordPerfect 6.x Paragraph Justification).
- shapeLayoutLikeWW8 (Emulate Word 97 Text Wrapping Around Floating Objects).

A la vista de estos pocos ejemplos a buen seguro que se entiende mucho mejor las razones por las que la especificación de EOOX ocupa más de 6.000 páginas sin contar anexos.

Adicionalmente, otro problema de diseño que plantea la codificación de EOOX con respecto a OpenDocument es que mezcla mucho el puro contenido con la presentación del mismo. Por contra, OpenDocument, aunque no se libra, lo hace en mucha menor medida, manteniendo ambas informaciones en lugares distintos en la mayoría de los casos.

Esa separación sería el equivalente a la manera en que se lleva a cabo la codificación en XHTML con los ficheros CSS de presentación. Veámoslo como ejemplo el siguiente texto formateado y sus dos formas de representarlo en cada formato:

## texto en negritas

Para su representación en OpenDocument por un lado se almacena la información referente a los contenidos:

```
<text:span text:style-name="Enfasis_10_Negrita">
  texto en negritas
</text:span>
```

Y por otro se codifica la forma de presentar esos contenidos donde, como se observa, se define el estilo usado "Negrita\_20\_Enfasis":

```
<style:style style:name="Enfasis_10_Negrita" style:display-name="Enfasis con Negrita" style:family="text">
  <style:text-properties fo:font-weight="bold" />
</style:style>
```

Se observa que OpenDocument está usando "estilos" para darle formato al documento. Esto tiene un importante uso sobre todo a la hora de modificar la presentación de todo un documento, pues sólo es necesario cambiar el estilo, y no hay obligación de navegar por todo el documento cambiando el aspecto

texto por texto aparición por aparición. Por contra EOOX codifica este mismo texto y formato de la siguiente forma:

```
<w:r>
  <w:rPr>
    <w:b />
  </w:rPr>
  <w:t>texto en negritas</w:t>
</w:r>
```

En ella se puede observar la peculiaridad de mezclar contenidos con formato, ya que <w:b /> significa "negritas".

Siguiendo con el análisis técnico de ambos formatos, si abordamos una comparativa de tamaño de los ficheros y de los elementos de los mismos<sup>17</sup> que se requieren para almacenar un mismo texto de unas dimensiones apreciables, se desvela que OpenDocument genera ficheros alrededor de un 90% menores que los equivalentes en el antiguo formato .doc de Microsoft, y cerca de un 50% menores que los ficheros generados por el formato EOOX.

Por otro lado, los análisis económicos de los esfuerzos necesarios para implementar la mastodóntica especificación del formato propuesto por Microsoft también dejan ver una gran diferencia con respecto a OpenDocument. Un empleado de la propia multinacional en su división Mac estimaba<sup>18</sup> un esfuerzo de 5 desarrolladores-año para programar sólo una cuarta parte de lo necesario para el procesador de textos nada más. Por otro lado, un experto de Adobe estimaba<sup>19</sup> los esfuerzos para implementar toda la especificación en 150 desarrolladores-año. Por último, el vicepresidente de la OpenDocument Foundation estimaba<sup>20</sup> en 1.000 dólares sólo el coste de impresión del material documental necesario para su implementación.

Otro problema grave que se presenta a la hora de implementar o adoptar EOOX es que no existe garantía alguna de que ni Microsoft ni ninguno de los otros miembros del comité técnico de ECMA hayan, no ya renunciado sino, siquiera anunciado las patentes de software que infringe el formato<sup>21</sup>. Esto lleva al ya conocido riesgo de la demanda de forma postergada a todas las otras aplicaciones que lo adopten, pero, claro, sólo una vez que el estándar ha logrado suficiente difusión tal y como ocurrió en el caso de Unisys y GIF<sup>22</sup>.

De hecho la licencia de Microsoft no licencia todas las patentes cuyas necesarias para implementar por completo el formato<sup>23</sup>. Por suerte para los europeos las patentes de software no son legales, pero probablemente no puedan decir lo mismo los ciudadanos y empresas de otros países comenzando por EE.UU. Y obviamente hay que tener en cuenta que los estándares internacionales han de cubrir un ámbito mundial, y no tiene sentido que su uso

sea restringido a una región concreta mientras se pretende denominarlos, o darles el falso carácter, de "internacionales".

Cerrando ya la enumeración de factores de la comparación entre formatos, es necesario tener en cuenta otro últimamente muy importante y controvertido. Partamos de la benigna suposición de que el formato EOOX está libre de patentes y es implementable por cualquiera con absoluta libertad independientemente de las considerables dificultades que para ello ya se han descrito. Sin embargo, hasta ahora en este análisis no se han tenido en cuenta un factor clave: los DRM<sup>24</sup> (*Digital Right Management* o mejor denominados *Digital Restrictions Management* -"gestión de restricciones digitales"-).

Para Microsoft y su monopolio no ha de suponer mayor problema el hecho de abrir sus formatos si después puede cerrarlos porque los documentos generados en sus sistemas operativos queden sujetos a claves de liberación DRM que son imposibles de leer por otras plataformas y que, de hecho, hasta resulte ilegal decodificarlas según leyes norteamericanas<sup>25</sup> y europeas<sup>26</sup>. Y Windows Vista conjuntamente con MS-Office 12 incorpora plenamente los DRM y las claves de liberación<sup>27</sup> que atan los contenidos a ser accedidos exclusivamente por hardware y software determinados.

Ya por último, es obligatorio mencionar el mayor punto que actualmente juega en contra de EOOX. Éste es que, tras poco más de un año de desarrollo, comparativamente a los más de 5 de OpenDocument, EOOX no cuenta en el mercado, a día de hoy, con ninguna aplicación que lo soporte. De hecho, ni siquiera la propia de su auspiciador y promotor, Microsoft, está aún disponible comercialmente. Por ahora es sólo una promesa: mero *vaporware*<sup>28</sup>.

## 4. Conclusiones

Ante los extensos hechos citados perfectamente caben muchas disyuntivas: ¿se debe, pues, volver a los tiempos en que las entidades de estandarización generaban entelequias teóricas prácticamente imposibles de llevar a la práctica? Es más, ¿se debe volver sólo para satisfacer los intereses comerciales de una empresa declarada monopolio por las autoridades de los dos mayores mercados mundiales? ¿Acaso no se había superado ya ese error del pasado?

¿Qué sentido tienen especificaciones de miles y miles de páginas que solo son el reflejo de la forma de hacer las cosas de una aplicación y empresa concretas, y que es prácticamente imposible o impracticable, que puedan ser legítimamente soportadas por otras aplicaciones competidoras? ¿Se pretende disponer y garantizar mercados libres donde la competitividad baje los precios e incentive la innovación, o, por contra, es cuestión de

seguir todos sujetos a una sola aplicación guiados por los fútiles intereses de un único fabricante gracias a sus patentes, DRM, ingenieras especificaciones, etc.?

A favor de EOOX frente a ODF ni siquiera se pueden argumentar bondades técnicas según se ha comprobado en la comparación del anterior capítulo. De hecho, y como bien se menciona en la web de la *OpenDocument Fellowship*, aún resta por darse a conocer un solo ejemplo de algo que sea capaz de hacer EOOX y que OpenDocument no pueda. Uno sólo.

Por último, no tiene sentido que a estas alturas del siglo XXI los poderes públicos planteen la duplicación de los estándares cuando prácticamente nadie, salvo una empresa concreta, obtiene beneficio alguno con esa medida. Sería como querer volver a reintroducir las millas turcas para que el sistema métrico tuviera competencia. ¿Acaso necesita competencia el sistema métrico decimal? Más bien no.

Los estándares abiertos oficiales que cumplen correctamente su misión, como OpenDocument lo hace, no deben ni necesitan tener innecesarias alternativas, sino que por contra deben ser exigidos y promovidos por los poderes públicos. Donde debe producirse competencia y facilidades de elección es entre los fabricantes y sus aplicaciones, no entre los estándares de más que suficiente calidad. ¿Qué necesidad hay de generar errores, caos y desentendimiento donde existe una magnífica y productiva armonía?

Todas estas conclusiones se observan en la posición de respaldo de la práctica totalidad del mercado ofimático a OpenDocument. Este es el mejor reflejo de lo que ha de ser el futuro de los formatos documentales electrónicos para la Humanidad: estándares abiertos, universales y libres, como puedan ser los alfabetos, los idiomas o la técnicas históricas de fabricación del papel que han permitido que recibamos el conocimiento de nuestros ancestros.

Por contra, ECMA/MS-Open Office XML sólo trae una prolongación innecesaria de un cautivismo a los formatos y aplicaciones de ciertas empresas concretas y únicas en cada momento histórico, independientemente de la mucha o poca cuota de mercado que hayan tenido, o de si son o han sido o no monopolios. De ahí que la posible estandarización internacional de EOOX y su triunfo en el mercado sólo implicarían el hecho de seguir sumidos en la Edad Media de la documentación electrónica. Continuar inmersos en aquellos tiempos en que la Humanidad sufría el secuestro y censura de su conocimiento en manos de unos pocos nobles feudales con unos derechos especiales vetados al resto de los mortales. Resumiendo, uno de los peores bloqueos que podría

sufrir el desarrollo de la Sociedad de la Información. En definitiva, **son las aplicaciones las que se deben ajustar a los estándares**, no al contrario. **La Humanidad ya tiene un estándar documental**. Su nombre es ISO 26300, **OpenDocument**.

## Agradecimientos

Mi agradecimiento a Alex Hudson, J. David Eisenberg, Bruce D'Arcus, Daniel Carrera y Marco Fioretti (OpenDocument Fellowship), a Rob Weir y Bob Sutor (IBM), a Simon Phipps y Tim Bray (Sun Microsystems), a Marino Marcich (ODF Alliance), Sam Hiser (OpenDocument Foundation), a Rafael Rodríguez (Universidad de Cádiz) y a todos aquellos que mi memoria traiciona, sin cuyos continuos esfuerzos en el estudio y la promoción de de los formatos documentales abiertos no hubiera sido posible este artículo.

## Notas

- <sup>1</sup> Comité OpenDocument de OASIS creado en noviembre del 2002. <<http://www.oasis-open.org/committees/office/charter.php>> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>2</sup> Aplicaciones informáticas que soportan OpenDocument o lo usan nativamente según la OpenDocument Fellowship. <<http://www.opendocumentfellowship.org/applications>> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>3</sup> Especificación de OpenDocument por OASIS. <<http://www.oasis-open.org/committees/download.php/19275/OpenDocument-v1.0ed2-cs1.odt>> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>4</sup> El Mundo: "La 'Mars Climate' estalló al fallar la medición". <<http://www.elmundo.es/1999/10/02/sociedad/02N0058.html>> (último acceso 2007-01-15).
- <sup>5</sup> Gobierno de Dinamarca: "Informe Ramboll" de cálculo de ahorros al implantar OpenDocument frente a MS-Office Open XML. <[http://www.osl.dk/upload-mappe/ram\\_engPDF/](http://www.osl.dk/upload-mappe/ram_engPDF/)> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>6</sup> Gobierno de Francia: "Informe Carayon" con cálculo de ahorros en la implantación de OpenDocument. <<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/064000728/index.shtml>> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>7</sup> OpenDocument Fellowship: precedentes de adopción de OpenDocument en el mundo. <<http://www.opendocumentfellowship.org/government/precedent>> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>8</sup> OpenOffice.org: seguimiento de cuota de mercado. <[http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Market\\_Share\\_Analysis](http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Market_Share_Analysis)> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>9</sup> ECMA: Presentación "ECMA TC45 – Office Open XML Formats" (página 16). <[http://www.ecma-international.org/activities/Office%20Open%20XML%20Formats/TC45\\_GA\\_De05.pdf](http://www.ecma-international.org/activities/Office%20Open%20XML%20Formats/TC45_GA_De05.pdf)> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>10</sup> Comisión Europea, "PEGSO Conclusions and Recommendations on Open Document Exchange Formats", 6-dic-2006. <<http://europa.eu.int/idabc/en/document/3439>>.
- <sup>11</sup> Informe en el que Gartner Group predice que el formato de Microsoft no será estandarizado por ISO. <[http://www.gartner.com/resources/140100/140101/iso\\_approval\\_of\\_oasis\\_opendo\\_140101.pdf](http://www.gartner.com/resources/140100/140101/iso_approval_of_oasis_opendo_140101.pdf)> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>12</sup> Wall Street Journal, "Bold redesign improves Microsoft Office 2007", donde Microsoft es calificado de "osado" por el alto coste de formación que conllevarán los significativos cambios en el interfaz de usuario que incorpora el nuevo MS-Office. <[http://www.moneyweb.co.za/shares/international\\_news/553820.htm](http://www.moneyweb.co.za/shares/international_news/553820.htm)> (último acceso 2007-01-10).

- <sup>13</sup> MS-Excell contiene un error en el cálculo secuencial de los días del calendario porque parte de la falsa premisa de que el año 1900, origen de su cálculo, es un año bisiesto. La especificación de ECMA-Office Open XML consagra este error y obliga a su implementación para cumplir con la misma. Más información en Rob Weir "A Leap Back". <<http://www.robweir.com/blog/2006/10/leap-back.html>> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>14</sup> An Antic Disposition, Rob Weir, "A bit about the bit with the bits". <<http://www.robweir.com/blog/2006/10/bit-about-bit-with-bits.html>> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>15</sup> KDE Developer Journals, Zander, "office document formats". <<http://www.kdedevelopers.org/node/2568>> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>16</sup> Rob Weir, "To hire Guillaume Portes". <<http://www.robweir.com/blog/2006/01/how-to-hire-guillaume-portes.html>> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>17</sup> O'ReillyXML.com: "Comparing XML office document formats: using XML metrics". <[http://www.oreillynet.com/xml/blog/2006/08/comparing\\_xml\\_office\\_document\\_3.html](http://www.oreillynet.com/xml/blog/2006/08/comparing_xml_office_document_3.html)> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>18</sup> Estimación de esfuerzos para implementación de EOOX por Rick Schaut de Microsoft: "Open XML converters for Mac Office". <[http://blogs.msdn.com/rick\\_schaut/archive/2006/12/07/open-xml-converters-for-mac-office.aspx](http://blogs.msdn.com/rick_schaut/archive/2006/12/07/open-xml-converters-for-mac-office.aspx)> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>19</sup> Estimación de esfuerzos para implementación de EOOX por Andrew Shebanow de Adobe: "Is Office Open XML an one-way standard? Ask Microsoft". <[http://blogs.adobe.com/shebanation/2006/12/open\\_xml\\_one-way.html](http://blogs.adobe.com/shebanation/2006/12/open_xml_one-way.html)> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>20</sup> Information Week: "Microsoft's XML Standard Needs Fast Track Approval To Halt Defections", con comentario de Sam Hiser. <<http://www.informationweek.com/management/showArticle.jhtml?articleID=196602114>> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>21</sup> Análisis de Groklaw sobre los derechos de propiedad intelectual e industrial de ECMA Open Office XML. <<http://www.groklaw.net/articlebasic.php?story=20051207020812228>> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>22</sup> Unisys exige pagos a todos los usuarios del formato de imágenes GIF. Explicación de la FSF. <<http://www.gnu.org/philosophy/gif.html>> (último acceso 2006-12-29).
- <sup>23</sup> Sam Hiser, "Analyzing the Microsoft Office Open XML license". <[http://fussnotes.typepad.com/plexnex/2007/01/analyzing\\_the\\_m.html](http://fussnotes.typepad.com/plexnex/2007/01/analyzing_the_m.html)> (último acceso 20070115).
- <sup>24</sup> Wikipedia, DRM. <[http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n\\_de\\_derechos\\_digitales](http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_derechos_digitales)> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>25</sup> EEUU, Digital Milenium Copyright Act (DMCA) en análisis de la EFF. <<http://www.eff.org/IP/DMCA/>> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>26</sup> EU, Directiva 2001/29/EC "sobre armonización de ciertos aspectos del copyright y ciertos derechos en la sociedad de la información" según Wikipedia. <[http://en.wikipedia.org/wiki/Directive\\_on\\_the\\_harmonisation\\_of\\_certain\\_aspects\\_of\\_copyright\\_and\\_related\\_rights\\_in\\_the\\_information\\_society](http://en.wikipedia.org/wiki/Directive_on_the_harmonisation_of_certain_aspects_of_copyright_and_related_rights_in_the_information_society)> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>27</sup> Jeff Farris, "Remote Attestation". <<http://www.math.uiuc.edu/%7Eduursma/Math595CR/FarJ.pdf>> (último acceso 2007-01-10).
- <sup>28</sup> Daniel Eran, "Microsoft's yellow road to Cairo". <<http://roughlydrafted.com/RD/Q4.06/4E2A8848-5738-45B1-A659-AD7473899D7D.html>> (último acceso 15-01-2007).

Sam Hiser, Gary Edwards  
OpenDocument Foundation

<{sam.hiser, gary.edwards}@opendocument.us>

# Interoperabilidad: ¿se impondrá el verdadero formato universal de ficheros?

**Traducción:** Rafael Fernández Calvo (Grupo de Trabajo de Lengua e Informática de ATI)

"Lo que dan con la letra grande lo quitan con la letra pequeña"

Tom Waits (*Small Change*, 1976)

## 1. Introducción

Nos encontramos en una encrucijada en lo que se refiere a estándares, con la conectividad futura de ordenadores de sobremesa, dispositivos y sistemas de empresa como recompensa. Hay dos implementaciones de XML (*eXtensible Markup Language*) que pueden abarcar los horizontes de este universo emergente y el mundo está esperando a ver cuál de ellas prevalece.

Es tiempo de decidir.

Presentemos a nuestros dos contendientes: **OpenDocument Format (ODF)** y **ECMA Office Open XML (EOOXML)** de Microsoft (**N. del T.:** ECMA es la *European Computer Manufacturers Association*). Microsoft declara que son interoperables, con lo que la promesa de XML de una transformación fluida se habría alcanzado. Sin embargo, los partidarios de ODF no piensan lo mismo; ODF es el único formato universal de ficheros que vale la pena tener en cuenta.

No hay necesidad de tomar una decisión, insiste Microsoft. Si Vd. está haciendo uso de aplicaciones Microsoft y ejecuta EOOXML, entonces este formato es su opción. Si Vd. es uno de los 485 millones de usuarios de Microsoft Office para Windows, encadenados durante décadas a ficheros binarios heredados, y construye sus procesos de negocio diarios sobre estos ficheros, entonces EOOXML es para Vd.. Y sólo EOOXML.

Si Vd. está haciendo uso de cualquier otro tipo de aplicación, entonces ODF es su mejor elección. Microsoft está encantado de consentir la elección entre estos dos estándares de documentos [sic] ya que, mientras nosotros estamos hablando, Microsoft está trabajando en conseguir la interoperabilidad entre los dos formatos. Después de todo, tanto ODF como EOOXML son XML. ¿Verdadero?

¡Falso! Y ahí radica el cuento sobre una decisión que determinará el futuro. La interoperabilidad y la transformación sencilla son el distintivo de XML. Pero no es esto lo que está sucediendo aquí.

**Resumen:** en este artículo se comparan las dos soluciones que se enfrentan para convertirse en el estándar de formato universal de ficheros: ODF (OpenDocument Format), de la OpenDocument Foundation, y EOOXML (ECMA Office Open XML) de Microsoft. Ambas están basadas en XML (eXtensible Markup Language) y se analizan tanto desde un punto de vista técnico como en su repercusión futura sobre las empresas, teniendo en cuenta principalmente su interoperabilidad real y su capacidad para obtener la mayor fidelidad posible en la conversión de ficheros heredados.

**Palabras clave:** conversión de ficheros, EOOXML, estándares, formato universal, interoperabilidad, ODF, XML.

## Autores

**Sam Hiser** es Vicepresidente y Director de Negocio de la OpenDocument Foundation. Posee un MBA por la Universidad de Duke. Fue director del proyecto de Marketing de OpenOffice.org y junto a Tom Aldelstein es el autor del libro "Exploring the JDS Linux Desktop". Contribuye regularmente a la sección "Digital Business" (Negocios Digitales) del *Financial Times*.

**Gary Edwards** es el Presidente de la OpenDocument Foundation y socio fundador del Comité Técnico del OASIS Open Office XML. Radicado en Redmond (California), es Consultor Tecnológico especialista en el diseño e implantación de soluciones de reingeniería de procesos de negocio.

Microsoft, por supuesto, hará todo lo posible para hacer creer que el sueño de la interoperabilidad se ha hecho ya realidad, incluyendo el fraude de la firma de un elaborado conjunto de acuerdos con un débil proveedor de Linux y OpenOffice para demostrar que Microsoft está comprometido a cumplir los requerimientos del usuario. Si lo examina detenidamente verá que el único requerimiento del usuario en el que Microsoft se centra es en la extensión al nuevo mundo de Internet, XML y SOA (*Service Oriented Architecture*) de las viejas características propietarias de sus documentos. Si da un paso atrás y tiene en cuenta todo lo anterior, se dará cuenta de que el objetivo último es extender el monopolio de los ordenadores de sobremesa a los servidores, dispositivos y sistemas de información globalmente conectados. Esta vez juegan con todas las cartas.

¿Hay problemas legales y técnicos de importancia en determinadas secciones del acuerdo de compartición de tecnología entre Microsoft y Novell? Sin lugar a dudas, sí. Cada grupo de interesados tiene diferentes reservas sobre distintas facetas del acuerdo. Los desarrolladores de software libre y los que se acogen a la licencia GPL (*General Public Licence*) se ven afectados negativamente por el acuerdo de no litigación sobre patentes; la competencia formada por los distribuidores de Linux y los desarrolladores de software libre está comprensiblemente irritada con la espuria protección de paten-

tes así como con acuerdos cruzados de virtualización y de colaboración en ventas; mientras que los usuarios y los gobiernos están verdaderamente preocupados por si los acuerdos de 'interoperabilidad' establecidos entre Novell y Microsoft sobre el paquete Office pudiesen limitar sus opciones.

Hoy día nuestras preocupaciones se centran en la letra pequeña de este último aspecto del acuerdo Microsoft-Novell y en situar el asunto en el contexto más amplio de la ISO (*International Organization for Standardization*), la SOA y el futuro de las altamente avanzadas y extremadamente productivas cadenas de proceso de la información en las que se incluyen ordenadores de sobremesa, servidores y dispositivos.

Office Open XML ("El proyecto conjunto interempresarial para desarrollar un mecanismo para facilitar la conversión entre ficheros OpenDocument, ODF, y ficheros Microsoft/ECMA, EOOXML") está lleno de problemas. Se presenta a sí mismo como una solución de 'interoperabilidad' entre Microsoft Office y OpenOffice.org. Y no lo es<sup>1</sup>. Incluso a primera vista, la especificación de Microsoft para EOOXML tiene graves defectos y es imposible de implementar en su totalidad por quienes no sean desarrolladores de Microsoft. Por lo que tiene serios problemas para ser aceptada por la ISO como estándar internacional. Pero sólo con entender algunos de los serios problemas de EOOXML, se descubre claramente el carác-

ter de acción subrepticia contra la libre competencia que tienen este proyecto de 'interoperabilidad' y el acuerdo entre Microsoft y Novell.

## 2. Migrando a XML ficheros heredados de Microsoft

Todo el mundo está de acuerdo en que XML es ciertamente el formato de documentos del próximo futuro. XML es tanto el futuro de Internet como el núcleo central de cualquier SOA. No sólo es "el futuro", sino también el puente entre el lugar en el que estamos hoy (la infraestructura que hemos heredado) y lo que necesitamos hacer para llegar a ese futuro.

Microsoft quiere 'tirar' de los clientes hacia su versión propietaria de XML (hablar de "XML propietario" es indudablemente una incongruencia, pero dejaremos esto a un lado por ahora); la comunidad ODF quiere conseguir que todos usemos su implementación universal y portable de XML; y los clientes están claramente confundidos ya que la opción de Microsoft parece aceptable, aunque cara.

Además, la decisión de no decidirse entre EOOXML y ODF — ya que ambas opciones son aceptables — no pondría en peligro el puesto de trabajo de un Director de Sistemas de Información. Dando por hecho que la gente confía en Microsoft, y mientras que la gente esté de acuerdo en que Microsoft sólo se preocupa de los intereses de los clientes (como de costumbre), esta decisión de no decidirse parece segura. Incluso si la gente se mantiene escéptica acerca de los motivos de Microsoft, existe la bien arraigada creencia de que decantarse por Microsoft es simplemente inevitable, debido al poder del aparato comercial del monopolista en el mercado. Y, por otro lado, la opción de ODF (aunque lleve dos años de adelanto en el proceso de estandarización de la ISO) sigue pareciendo poco articulada y le falta integración en la cadena de procesos de negocio. Parece razonable.

Pero ocurre que ODF es creíble y ofrece a quienes la adopten primero (en particular Administraciones Públicas) algunos beneficios realmente interesantes en lo que se refiere a acceso perpetuo a la información, bajo coste y nueva flexibilidad en la adquisición de sistemas (ver más detalles sobre la SOA más adelante). Estos beneficios se hacen realmente evidentes para una organización cuando ha conseguido realizar un proceso de migración de forma satisfactoria y empieza a crear documentos en una implementación abierta basada en XML.

Los argumentos a favor de ODF los entienden perfectamente quienes se han comprometido con este formato (ellos saben quiénes son). Ahora bien, están preocupados sobre todo por: a) cómo consigo pasar a ODF mis documentos Microsoft heredados;

b) cómo puedo gestionar formatos mixtos y sistemas mixtos durante e incluso mucho después del proceso de transición que ha realizado mi organización; c) cómo puedo resolver las irregularidades introducidas en los procesos normales de negocio por la travesía de documentos a través de diferentes sistemas tanto dentro como fuera de mi organización; y d) cómo puedo hacer uso de documentos de estándares abiertos XML para separar mis desarrollos de las APIs (*Application Program Interfaces*) de la capa aplicativa — en particular de las que son propiedad de una empresa sociópata conocida por lanzar una segunda colección de libros acerca de sus propias APIs?

Por esto es por lo que la palabra 'interoperabilidad' está en boca de todos. Con XML en el horizonte, todos los consumidores están martilleando a Microsoft y a la comunidad ODF para que resuelvan los problemas de incompatibilidad de formatos de fichero que han afectado al comportamiento de los documentos tanto dentro como fuera de la familia de formatos ofrecida por Microsoft. Por consiguiente, Microsoft se ha enamorado de la palabra 'interoperabilidad' pero no de las acciones necesarias para alcanzarla.

El mandato emitido por los consumidores es que quieren que tanto los servidores como los dispositivos de los sistemas se integren completamente con aplicaciones de escritorio Windows | Microsoft Office. Al hablar de integración se refieren exactamente a que quieren un formato abierto de ficheros XML independiente de la aplicación, y de la plataforma, capaz de conectar las aplicaciones de sobremesa MSOffice tanto al servidor como a los dispositivos de los sistemas. Resumiendo, los consumidores de tecnologías de la información quieren una propiedad completa y clara sobre su información y sobre el procesamiento de ésta, control sobre la información diaria y los procesos de negocio en los que se basan sus flujos de trabajo y sus servicios.

Pero Microsoft se muestra reacio a facilitar que los consumidores abandonen los formatos que controla. En realidad, Microsoft conoce perfectamente sus formatos secretos. *Perfectamente*. Cualquier empresa que pueda sincronizar una conversión perfecta y fiel entre los miles de millones de ficheros binarios y EOOXML, bien de forma nativa bien mediante un conector, podría también proporcionar fácilmente una fidelidad del 100% usando ODF en un plazo de pocas semanas de desarrollo. Las ventajas estructurales comparativas de ODF sobre EOOXML son tan arrolladoras que, si no fuera por la estrategia de hacer progresar y extender el monopolio, Microsoft tendría todas las razones técnicas para elegir ODF en vez de EOOXML.

Para los consumidores 'interoperabilidad' significa un 100% de fidelidad en los ficheros al pasar de una aplicación a otra, tanto si son del mismo tipo como si no lo son, sin importar la plataforma subyacente. El requerimiento no es complicado y ha sido definido claramente en Massachusetts en la petición realizada por la ITD (*Information Technology Division*) de este Estado para obtener información sobre un *plugin* ODF para MS Office.

Uno de los trabajos más tramposos que se están realizando hoy en toda la cristiandad es el empeño de Microsoft para 'tirar' (como ellos lo llaman de forma eufemística) de sus cerca de quinientos millones de clientes hacia una (o dos) versión moderna y con soporte de sus sistemas operativos, aplicaciones y tecnologías de formato de ficheros. Debido a sus apetitos lujuriosos, trabajo duro, liderazgo sin escrúpulos y una cultura competitiva sociópata, la empresa ha agitado a su clientela con tantas versiones que su principal competidor es *ella misma*. (Un derivado de ese empeño principal, el de vender, es la necesidad de llegar a dominar las dificultades que plantea poner fin a las versiones anteriores sin llamar la atención de los reguladores o sin irritar a los consumidores más allá de un determinado punto).

Quizás sea porque Redmond siente que ha forzado este juego demasiado a menudo, pero ahora estamos observando un cambio de estrategia. MSOffice 2007 es una aplicación de transición, muy ambidextra en el sentido de que para EOOXML tiene una API Win32 heredada vinculada a BoBs (miles de millones de documentos binarios) y un EOOXML diferente para documentos nativos vinculados a la API de Vista-.Net 3.0. De hecho, es posible tener el mismo documento en MSOffice 2007, una versión nativa y otra heredada, con diferentes elementos internos y dependencias EOOXML. ¿Qué pasa?

Si bien nadie lo sabe con seguridad, parece que el punto de bloqueo de clientes se ha trasladado de los documentos y procesos de negocio vinculados a Microsoft Office a una cadena de proceso de la información formada por MSOffice 2007 <=> EOOXML <=> IE 7.0 <=> y el Exchange/SharePoint Hub. Es éste el *hub* de E/S donde se produce el nuevo bloqueo ya que todos los documentos EOOXML son convertidos aquí a unas dependencias basadas en la API de Vista-.NET 3.0. MS Office es sólo la cabecera de esta cadena de proceso.

Desde el *hub* de E/S, hay que esperar que se produzca una acelerada conectividad EOOXML con MSLive, MSN, MS-ERP, SAP, MSSQL Servers y con los sistemas de proceso de transacciones de trastienda (*backend*), a Active Directory, Collaborative Server y sistemas MSOffice Server (por citar

sólo unos pocos). Hay que esperar también que el VSTO 2005 preparado para EOOXML engrase los rieles para migrar los sistemas de proceso de negocio vinculados a MS Office al *hub* E/S y alimente el rápido desarrollo de aplicaciones de negocio listas para EOOXML y capaces de adaptarse bien a las cadenas de proceso de información dominadas por EOOXML. ¡Esto se llama *integración!* O, como dicen en Redmond, "*Interoperability by Design*".

Llegados a este punto, ¿tenemos que preguntarnos si los sistemas de software y servicios competitivos no ligados a Microsoft pueden interoperar dentro de este extraordinario diseño de la cadena de proceso? Quiero decir, ¿imaginas una aplicación de escritorio OpenOffice, o una aplicación de escritorio MAC Office, participando en esta cadena? ¿Y qué hay de los servicios de combinación de contenidos de Google, Yahoo, o Amazon Web 2.0? ¿O del ERP, bases de datos relacionales y sistemas de proceso de transacciones de Oracle? ¿O del Lotus Notes de IBM? ¿O quizás del SOA de BEA? ¿Entiendes ahora lo que está en juego?

Oh, sí. Adiós Adobe.

Así que, ¿de qué estamos hablando de cualquier forma?

Interoperabilidad (la interoperabilidad verdadera y permanente proporcionada por un formato universal de ficheros) es importante para procesos de negocio de todo tipo basados en la forma en que la gente mueve sus documentos a través de una amplia variedad de sistemas. El proceso de negocio de mayor relevancia desde el punto de vista de la legislación antimonopolio y de los efectos sobre la competencia es el proceso de migración que realiza una empresa para pasar a ODF sus ficheros heredados almacenados en formato binario de Microsoft Office. Si se consigue realizar ese proceso de migración entonces puede decirse que es posible competir con el nuevo juego de procesos de negocio de Microsoft. Pero si esa migración no es posible Microsoft mantendrá el bloqueo sobre sus clientes — no sólo en el mercado de paquetes de aplicaciones (*suites*), de oficina sino también en el campo de los procesos de negocio.

Sí, los BoBs de nuevo (aquellos "miles de millones de binarios"): aquellos miles de millones de documentos de Microsoft Office heredados y almacenados en formato binario, los BoBs que Microsoft nos recuerda con tanta frecuencia cuando se discute sobre la adopción de EOOXML como estándar. El convertidor de ficheros Novell-Microsoft Clever Age se limita a conversiones de EOOXML a ODF y no convierte directamente entre ODF y los formatos secretos de

ficheros binarios heredados de Microsoft, que continúan siendo utilizados por Microsoft Office en su proceso interno.

### 3. El traductor a ODF "Novell-Microsoft-Clever Age" está diseñado a medias intencionalmente

Por al menos cuatro razones, el conversor de ficheros que está desarrollando Clever Age, pagado por Microsoft, e incorporado a la versión de OpenOffice sólo para Novell, nunca será capaz de ofrecer una total interoperabilidad entre Microsoft Office y las aplicaciones que soportan ODF, como OpenOffice.org.

Las razones tienen que ver con características fundamentales tanto del formato EOOXML como del enfoque técnico de Clever Age-Microsoft: XSLT (*eXtensible Stylesheet Language Transformation*). Microsoft sabe de antemano que XSLT es inadecuado.

Esto no es ninguna sorpresa. Bill Gates nunca apuesta sobre nada a menos que tenga todas las cartas. Y mientras la gente piense que EOOXML es solamente XML y que cualquier XML puede ser transformado fácil y universalmente con XSLT, Gates tiene asegurados sus tres ases (95% del mercado de las aplicaciones de escritorio, conversión perfecta y fiel de los BoBs, y un EOOXML vinculado tanto a la API heredada de Windows como a los elementos internos de la API de Vista-.NET 3.0).

#### 3.1. Otros desarrolladores no pueden implementar adecuadamente todo EOOXML

Junto al problema de la dependencia de EOOXML respecto a oscuras instrucciones RTF (*Rich Text Format*), hay un montón de etiquetas en la especificación EOOXML que no pueden ser implementadas adecuadamente por nadie más que Microsoft. Aquí se muestran sólo unos pocos ejemplos recogidos por Ben Langhinrichs (ver <<http://www.geniisoft.com/showcase.nsf/archive/20061027-0829>>):

■ **autoSpaceLikeWord95** (Emulate Word 95 Full Width Character Spacing) - pp. 1378-1379.

■ **footnoteLayoutLikeWW8** (Emulate Word 6.x/95/97 Footnote Placement) - pp. 1416-1417.

■ **lineWrapLikeWord6** (Emulate Word 6.0 Line Wrapping for East Asian Text) - pp. 1426-1427.

■ **mwSmallCaps** (Emulate Word 5.x for Macintosh Small Caps Formatting) - pp. 1427-1429.

■ **shapeLayoutLikeWW8** (Emulate Word 97 Text Wrapping Around Floating Objects) - pp. 1442-1443.

■ **suppressTopSpacingWP** (Emulate WordPerfect 5.x Line Spacing) - pp. 1462-1464.

■ **truncateFontHeightsLikeWP6** (Emulate WordPerfect 6.x Font Height Calculation) - pp. 1467-1468.

■ **useWord2002TableStyleRules** (Emulate Word 2002 Table Style Rules) - pp. 1481-1482.

■ **useWord97LineBreakRules** (Emulate Word 97 East Asian Line Breaking) - pp. 1482-1483.

■ **wpJustification** (Emulate WordPerfect 6.x Paragraph Justification) - pp. 1483-1485.

Se trata de características lamentables de versiones anteriores de Microsoft Office que se han mantenido en esta nueva edición solamente con el propósito de compatibilidad con anteriores versiones. Casi todas estas etiquetas de la especificación EOOXML están acompañadas por unos pocos 'consejos' repetidos que solamente un cínico podría ver con algún sentido de hilaridad o que, de hecho, provocan risas convulsivas en los conocedores de los formatos de ficheros: "*Para reproducir fielmente este comportamiento, las aplicaciones deben imitar el comportamiento de esa aplicación, que implica muchos posibles comportamientos y no puede ser fielmente ubicado en la narrativa de este estándar Open Office XML. Si las aplicaciones desean replicar ese comportamiento deben utilizar y duplicar la salida de dichas aplicaciones.*"

La especificación y el formato de ficheros EOOXML incuestionablemente contienen cientos de instrucciones de proceso que en su conjunto sólo pueden ser procesadas adecuadamente por Microsoft Office. Es un formato de ficheros propiedad de un solo suministrador, un formato de ficheros que trata el software como un punto de llegada en vez de como un enrutador de información a un conjunto de software de procesos de negocio que no sea el propio y estrechamente integrado de Microsoft.

Las citadas etiquetas específicas de aplicación podrían ser también burbujas binarias en lo que se refiere a aplicaciones ajenas a Microsoft. La funcionalidad de las etiquetas está escondida en la capa de aplicación no especificada de Microsoft Office en vez de estar especificada en el estándar EOOXML adoptado por ECMA. La existencia de esas etiquetas desmiente cualquier pretensión de Microsoft de que EOOXML se ha diseñado para la interoperabilidad, una pretensión que aparece en el borrador final de la especificación ECMA, Parte 1: "*El objetivo es permitir la implementación de formatos Open Office XML para el más amplio conjunto de herramientas y plataformas, fomentando la interoperabilidad entre las aplicaciones ofimáticas y los sistemas para líneas de negocio, así como dar soporte y fortalecer el archivo y la preservación de los documentos, todo de una forma que sea totalmente compatible con*

*las grandes inversiones existentes en documentos Microsoft Office.*" (Subrayado añadido por los autores).

Cierra los ojos otra vez. Se ignora el hecho de que ni las especificaciones para los formatos binarios heredados ni las APIs usadas para las conversiones se pueden localizar en la especificación EOOXML; siguen siendo un secreto muy bien guardado de Microsoft. Toda esta 'compatibilidad' con los formatos binarios se reserva para uso exclusivo de los productos de un único proveedor, Microsoft.

Puede empezarse a ver con qué claridad funciona el modus operandi. Mediante una oscuridad sistemática y una prestidigitación audaz, Microsoft conseguirá que la ISO le garantice un monopolio exclusivo de la migración de ficheros Microsoft Office heredados a XML. ¿A qué 'sabor' de XML? Está claro, al de Microsoft. No importa que Microsoft rehusase participar en el desarrollo del estándar internacional de Open Document XML que la ISO ha adoptado ya. No importa que Microsoft rechazase suministrar soporte nativo para OpenDocument en Microsoft Office. No importa que desde febrero de 2003, ODF haya sido capaz de traducir perfectamente todos y cada uno de los BoBs, incluidas las instrucciones de proceso para aplicaciones específicas y las burbujas binarias.

Cierra los ojos y retrocederás a 1995: el software como punto de llegada.

Obviamente, si uno sigue la lógica empleada por Microsoft y ECMA, los consumidores de software necesitarán todavía una tercera o quizás una cuarta implementación de formato de ficheros XML para documentos de oficina. Uno para traducir los ficheros de Word Perfect a XML, e incluso otro más para el Lotus Notes de IBM. Así pues ¿en qué medida supone la nueva era de formatos XML cualquier tipo de mejora substancial sobre la cacofonía de formatos binarios que han bloqueado toda interoperabilidad durante todas estas décadas?

La inclusión de cientos de etiquetas específicas de proveedor no es la única debilidad de EOOXML, por supuesto. Sólo tres ejemplos más: la especificación EOOXML también sufre de una dependencia inapropiada respecto a las máscaras de bit del sistema operativo Windows, a los parches para los fallos específicos de las aplicaciones de Microsoft y un *parser* ad-hoc XML propietario de Microsoft<sup>2</sup>.

No hay que maravillarse en absoluto de que Microsoft considerase necesario pagar a Novell una gran cantidad de dinero para llevar a cabo una implementación parcial de EOOXML en OpenOffice.org.

### 3.2. EOOXML es un formato de proveedor cerrado

La enorme complejidad de la especificación EOOXML, alrededor de 6.000 páginas, además de su dependencia de etiquetas específicas de aplicación, de las máscaras de bit de Windows y de los parches para los fallos específicos de Office, se traduce en un formato de proveedor cerrado. Esto significa que nadie excepto Microsoft será capaz de dar un soporte ni medianamente completo a la especificación. Esto tiene obvias consecuencias, tal y como explica Bob Sutor, de IBM<sup>3</sup>: *"La total y correcta implementación [de EOOXML] requerirá la clonación de una gran parte del producto Microsoft. Y eso en el mejor de los casos, pues llevan una década de adelanto. También, dado que han evitado usar estándares de la industria como SVG y MathML, tendrás que reimplementar muchas cosas al modo Microsoft. Mejor empieza ahora. Por tanto, concluyo que mientras Microsoft puede terminar dando soporte a la mayor parte [de EOOXML] (y tendremos que esperar al producto final para ver cuánto y cómo), otros productos probablemente terminarán dando soporte sólo a un subconjunto [de EOOXML]."*

Esto significa que otros productos y otro software NO serán capaces, en la práctica, de entender cualquier [EOOXML] que se les lance. Es intolerable. Por tanto crearán solamente el poco de lo que necesitan y lo distribuirán. ¿Lo distribuirán a quién? Al único software que lo entenderá: Microsoft Office. *Así es cómo veo que evolucionarán las cosas: [EOOXML] será casi totalmente legible y escribible por los productos Microsoft, pero escribible sólo parcialmente por otros productos. Esto significa que los datos en forma [EOOXML] serán absorbidos ampliamente por el ecosistema Microsoft pero que poco escapará para su uso total y práctico en otros ámbitos".*

(Ver también el artículo de Sutor citado en la nota 3, que incluye gráficos que representan los conceptos anteriores, discutidos en términos más generales, y explora la diferencia en significado entre "interoperabilidad" e "intraoperabilidad").

Sólo en teoría resulta precisa la afirmación de Microsoft de que el formato de ficheros EOOXML puede ser implementado por cualquiera. En la práctica, no será posible la implementación total por parte de otros desarrolladores. A menos que, quizás, Novell se comprometa a realizar una ingeniería inversa de todas aquellas funciones de versiones previas de Office invocadas por esos cientos de etiquetas, máscaras de bit de Windows y parches para errores de Microsoft Office.

### 3.3. Novell y Microsoft no tienen intención de conseguir la interoperabilidad

Es especialmente relevante, a la luz de la complejidad gratuita de la especificación EOOXML, lo que dice Steve Ballmer acerca del conversor de ficheros de EOOXML a ODF desarrollado conjuntamente por Novell y Microsoft: *"Ni el equipo de colaboración intentará construir conversores de ficheros que puedan hacer ficheros cien por cien compatibles entre dos formatos de ficheros. Pero conseguirá el nivel de interoperabilidad que los clientes necesitan para trabajar."*

El director del equipo de desarrollo de OpenOffice.org de Novell, Michael Meeks, está de acuerdo: *"Lo que Ballmer dice es verdad en un sentido; cierto, es probable que la interoperabilidad al 100% entre dos aplicaciones no triviales cualesquiera nunca será posible. Por supuesto eso es engañoso y siempre que la interoperabilidad sea lo suficientemente buena es improbable que la gente eche de menos ese último 2% (o lo que sea). Para alguna gente, el beneficio que se obtiene de añadir el siguiente 1% es tan bajo que a la gente no le preocupa :-)".*

Sin embargo, por lo menos un desarrollador que ha estado realmente luchando a brazo partido con la conversión de formatos de ficheros binarios de Microsoft a OpenDocument está en desacuerdo. Gary Edwards, de la fundación OpenDocument, que representa también a la comunidad OpenOffice.org en el Comité Técnico de OpenDocument de OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*), dice que el "lo que sea" del Sr. Meeks es substancialmente mayor que el 1 ó 2 por ciento cuando se migran ficheros binarios de Microsoft a OpenDocument usando EOOXML como formato intermedio: *"Los conversores a ODF a los que Ballmer y Novell hacen referencia son realmente los mismos filtros de traducción CleverAge/Microsoft a ODF basados en XSLT con rutinas suplementarias en C# — rutinas que prueban sin ninguna duda que EOOXML no está preparado para XSLT. El convertidor CleverAge será la parte central del pluquin que está siendo desarrollado para el OpenOffice de Novell. Ballmer está en lo cierto al decir que nadie conseguirá en ninguna parte, haciendo uso de métodos XSLT, el 100% de fidelidad que define a la 'interoperabilidad'".*

La razón por la que XSLT nunca funcionará en esta situación es porque XSLT necesita un XML "XPath-perfect" altamente estructurado para una transformación perfecta. ODF fue escrito para ser la estructura XML "XPath-perfect" que le hace falta a XSLT. Sin embargo, EOOXML es todo menos perfecto.

Las deficiencias estructurales de EOOXML que hacen que XSLT sea casi inútil (digamos que consigue un 60% de fidelidad máxima, comparado con la fidelidad, tampoco suficiente, de un 85% que se obtiene con los filtros

tradicionales de ingeniería inversa de OpenOffice.org y que ha sido considerada una hazaña extraordinaria por todo aquel que alguna vez ha intentado hacer este trabajo) están centradas en el modelo de 'estilos' (presentación) con una estructura desajustada que tiene EOOXML.

Esta estructura desajustada y demediada está a su vez directamente relacionada con el sencillo motor de representación (layout) de MSOffice. (Sencillo en comparación con el rico y complejo motor de representación de OpenOffice).

*La declaración de Ballmer de que ni Novell ni Microsoft ni CleverAge intentarán alcanzar el 100% de fidelidad significa en efecto que seguirán usando XSLT como método de transformación".*

Además, cuando tratamos el software como un enrutador de información en un proceso de negocio, donde la misma información debe ser leída y escrita por un conjunto de diversas aplicaciones, solamente es válida la total interoperabilidad. Un proceso de negocio que permite la pérdida de datos en cada trayecto de una aplicación a otra no es 'interoperabilidad'. Decir "el nivel de interoperabilidad que los clientes necesitan para trabajar" tiene tan poco sentido como decir "parcialmente embarazada".

De hecho, el mismo libro blanco de EOOXML de ECMA dice en la sección 4.6 que cuando se migren ficheros heredados en formato binario Microsoft a XML solamente funcionarán plenamente traducciones de "alta fidelidad":

**"Migración de alta fidelidad:** OpenXML está diseñado para dar soporte a todas las características de los formatos binarios de Microsoft Office 97-2007. Es difícil exagerar la dificultad de lograr este objetivo y la consiguiente posición única de OpenXML para conseguirlo ... Se pretende que OpenXML permita la futura edición o manipulación al mismo nivel de abstracción que tenga el creador original".

Pero solamente si Microsoft Office es la herramienta de edición. Ver también la sección 4.7 del mismo documento ("*Integration with business data*").

### 3.4. El proyecto conjunto no satisfará los requerimientos del mercado

A pesar de la pretensión de Novell y Mr. Balmer de que esa migración "suficientemente buena" de formatos Microsoft a ODF es suficiente, en todo el mundo las leyes demandan claramente un 100% de fidelidad en las migraciones de documentos binarios a XML. Ver, por ejemplo, la sección 7001 de ley norteamericana de firma electrónica, se-

gún la cual los registros conservados electrónicamente "*deben reflejar con precisión [] la información contenida en el contrato o en cualquier otro registro*" y estar "*en un formato capaz de ser reproducido con precisión para su posterior consulta, por medio de transmisión, impresión o de cualquier otro método*"; o la sección 7261 de la ley Sarbanes-Oxley (la información financiera no debe "*contener una versión falsa de un hecho material*").

La mediocre migración "suficientemente buena" a ODF de registros heredados contemplada en el acuerdo Novell-Microsoft no es ni de lejos suficientemente buena en este entorno legal. Un único usuario puede ser capaz de convertir un único fichero y luego comprobar manualmente que no se ha perdido ninguna información. La situación es totalmente diferente cuando los documentos deben ser convertidos sucesivamente o en caso de conversión masiva o completamente automatizada de ficheros.

### 4. Se pueden satisfacer los requerimientos del mercado en cuanto a interoperabilidad

Miguel de Icaza, de Novell, eludió contestar a la siguiente pregunta importante que le hizo Pamela Jones: "*Díganos también por favor, en qué fallan desde su punto de vista, las soluciones de Sun o de la Fundación ODF y si puede explicarnos cuáles son las diferencias entre lo que harán ustedes y ellos*".

Icaza respondió: "*Michael [Meeks], director de nuestro equipo de OpenOffice, que casualmente está visitando la ciudad, dice: 'La solución de la fundación ODF no es software libre; la de Sun no está publicada'*".

Contrariamente a la afirmación del Sr. Meeks, la OpenDocument Foundation todavía no ha tomado una decisión final sobre la licencia de los productos de conversión de ficheros que está desarrollando pero se está inclinando decididamente hacia distribuirlos bajo la licencia de software libre y abierto GPL, y ha entablado un diálogo con los líderes de la comunidad ODF.

En lo que respecta a las diferencias entre las soluciones, la solución de Sun es un envoltorio C# sobre OpenOffice.org que usa las tradicionales facilidades de importación-exportación de OOo. Según Edwards, es posible alcanzar una fidelidad de alrededor del 85% en la traducción entre binarios Microsoft y OpenDocument. La base de este método es el mismo proceso de filtrado que ahora usa OpenOffice 2.0. No se puede obtener una 'mejora' por ningún lado. El grupo Microsoft/Clever Age está trabajando en filtros XSLT-C# que traducen entre EOOXML y OpenDocument. Debido a los desafíos estructurales que presenta cualquier método

basado en XSLT, CleverAge debería obtener el premio tecnológico de la década si pudiera alcanzar un máximo de un 60% de fidelidad. Las herramientas de la ODF sin embargo están diseñadas para alcanzar una alta fidelidad superando las trampas de EOOXML, trabajando directamente con los formatos de conversión RTF modificados de Microsoft Office. Una de las herramientas de la fundación es el *plugin* ODF para Microsoft Office, un *plugin* apodado "da Vinci" que usa las mismas APIs internas de Office utilizadas por Microsoft para los formatos que soporta de forma nativa. La otra es una API autónoma XML Infoset de ODF que puede ser usada en aplicaciones (también en el lado del servidor) que soporten ODF para importar y exportar formatos binarios de Microsoft. Una tercera, es un *plugin* da Vinci para OpenOffice.org. Y una cuarta es un "asistente de interoperabilidad" diseñado para garantizar que las estaciones de trabajo OpenOffice integradas en el proceso de negocio y flujo de trabajo de MSOffice produzcan documentos perfectamente interoperables.

Edwards dijo que el *plugin* da Vinci y la API OpenDocument Infoset podrán alcanzar el 100% de fidelidad al traducir entre binarios con formato de Microsoft y ODF para aplicaciones que implementen correctamente la especificación de formato OASIS OpenDocument versión 1.2.

La versión 1.1 de la especificación ODF se centra en las tecnologías de ayuda y ha sido recientemente aceptada por el Comité Técnico OpenDocument de OASIS. La versión ODF 1.2 es la equivalente de "interoperabilidad con esteroides" y recibirá toda la atención del comité en enero y febrero de 2007. Edwards aconseja a los usuarios de Microsoft Office 2007 que cambien las opciones por defecto del paquete y guarden sus trabajos en los formatos tradicionales en lugar de en EOOXML con objeto de facilitar la migración a ODF después de que las herramientas de la Fundación estén disponibles.

Pero dice que hay razones más importantes para evitar el uso de EOOXML: "*Una vez que los procesos de negocio vinculados a Microsoft Office se transfieran a EOOXML, esos procesos estarán listos para la migración hacia la cadena de proceso de información basada en Microsoft Exchange/Sharepoint Hub. Las organizaciones que caigan en la trampa de esa 'migración de procesos de negocio' no podrán dejar en mucho tiempo la cadena de procesos de Microsoft. Podrían también tener que firmar un contrato de arrendamiento con Microsoft durante al menos los próximos quince años. Deberían asegurarse de que el acuerdo cubra el gasto de las ocho aplicaciones de escritorio y nueve sistemas del lado del servidor necesarios para expandir y mejorar esos pro-*

cesos de negocio altamente productivos, pero encadenados a EOOXML".

Las herramientas de la Fundación son las únicas de entre las que hasta ahora se han presentado al público que prometen total interoperabilidad entre Microsoft Office (y sus formatos binarios) y las aplicaciones que soportan ODF. Los desarrolladores de la Fundación empezaron con la última documentación pública de las APIs de conversión de ficheros de Microsoft Office antes de que Microsoft decidiera que todas las futuras mejoras serían secretas y así lograron deducir cuál es la naturaleza de las etiquetas secretas. Nuestro *plugin* da Vinci añade soporte nativo para ODF a Microsoft Office, algo que ninguna de las otras herramientas vendedoras ofrecerá. Microsoft Office puede de esta forma ser usado en proceso por lotes como una "bomba" que permita migrar con una incomparable fidelidad documentos en formatos heredados de fichero de Microsoft a formato OpenDocument.

El principal punto de la estrategia de la Fundación es el siguiente: impulsar la creación de cadenas alternativas de proceso de información ODF que puedan competir con las cadenas dominadas por EOOXML. Los procesos de negocio vinculados a MSOffice van a migrar a *hubs* estilo E/S altamente productivos. Nada va a parar o alterar esta migración. La única cuestión es ¿estarán preparados esos *hubs* para EOOXML o para ODF? Así pues no tiene sentido interrumpir los actuales flujos de trabajo y servicios para reescribir esos procesos a alternativas de escritorio listas para ODF.

Lo que tiene sentido es, en primer lugar, meter esos procesos de negocio vinculados a MSOffice en ODF. Meter esos documentos y flujos de documentos y datos en ODF. Para eso está da Vinci. En segundo, migrar esos procesos de negocio vinculados a MSOffice a *hubs* preparados para ODF. Éste es el principal propósito de nuestro ODF Infoset Engine - API; un servidor ligero y un motor en el lado del dispositivo que puede automatizar aplicaciones ODF.

La total fidelidad de esas migraciones sólo puede ser factible debido a que ODF fue diseñado de manera intencionada para facilitar la interoperabilidad e incluye características diseñadas específicamente para interoperar con Microsoft Office. ODF implementa un sistema en el cual los elementos y atributos no reconocidos o extraños son preservados por una aplicación que cumple los requisitos. Ver *OpenDocument specification*, sección 1.5., disponible en <<http://develop.opendocumentfellowship.org/spec/>> (pero nótese que donde dice "debería" y "puede" en esa sección se espera que diga "debe" en la versión 1.2, y que está

previsto que se refine más todavía la interoperabilidad en dicha especificación.)

Estos requerimientos (generalmente denominados por la comunidad de desarrollo de ODF como *foreign elements* y *unknown elements*, o simplemente como *Microsoft tags*) ponen en duda la afirmación de Microsoft de que es necesario un estándar separado para asegurar la compatibilidad con esos miles de millones de ficheros binarios de Microsoft Office heredados.

El *plugin* da Vinci ha llegado a un nivel de desarrollo que va mucho más allá de la etapa de pruebas y ha sido aceptado por multitud de departamentos de administraciones públicas de todo el mundo, incluyendo una demostración en Europa a la que asistieron directivos de Microsoft, quiénes justo al día siguiente anunciaron públicamente su deficiente proyecto ODF XSL Transformer, una acción poco consecuente para una compañía que pretende ser promotora de la interoperabilidad del software.

### 5. El acuerdo Novell-Microsoft plantea problemas antimonopolio

Cuando se anunció el acuerdo Novell-Microsoft, y hasta ahora, ambas empresas proclamaron que los usuarios estaban demandando interoperabilidad entre las aplicaciones de Microsoft y ODF. Eso, y la necesidad de compartir la tecnología virtualizada de sistema operativo, son las principales justificaciones para el acuerdo, según ambas empresas. Sin embargo es también incuestionable que las dos empresas se dieron cuenta de que su mercado no proporcionaría lo que el mercado requiere en cuanto a interoperabilidad.

En lugar de eso, el acuerdo consolida la no interoperabilidad durante cinco años más, reduciendo en la práctica el nivel de fidelidad que se puede conseguir hoy con los filtros de importación-exportación de OpenOffice.org al desviar a los usuarios desde conversiones de formatos binarios hacia herramientas XSL Transformation que son aún menos fiables.

Cualquier discusión honesta sobre el acuerdo Novell-Microsoft debe comenzar preguntando a ambas compañías: [i] por qué se niegan a proporcionar lo que el mercado pide; y [ii] por qué han sellado esa negativa conjunta mediante un contrato vinculante. Ambas empresas aparentemente son conscientes de que es posible una interoperabilidad total. Pero el acuerdo Novell-Microsoft hasta ahora parece menos un "acuerdo para la interoperabilidad" y bastante más un acuerdo prohibido de eliminación de la competencia y asignación ilegal del mercado de software de productividad de oficina, una forma de restricción del comercio contemplada por la Ley Sherman<sup>4</sup> de los EE.UU.

Según ese acuerdo, Novell se queda con la cuota de mercado de la producción de software de productividad de oficina basado en OpenDocument y Microsoft se queda con la cuota del mercado correspondiente al software basado en EOOXML. La aparente conspiración protege de sus competidores la cuota de mercado asignada a cada una de las partes mediante una patente espesa e indefinida aceptada públicamente por ambas compañías en forma de pacto para que ninguna demande a los consumidores de pago de la otra. Estos tan publicitados pactos de no litigación amenazan implícitamente con costosos procesos judiciales por infracción de patente a cualquiera que use otros productos.

Que Novell sabe que es posible una interoperabilidad mucho mayor está ampliamente demostrado por el hecho de que dos días antes de que el acuerdo fuera firmado y anunciado, fichó al máximo responsable tecnológico de la OpenDocument Foundation, Florian Reuter, un experto reconocido mundialmente en la conversión y tratamiento de documentos. Novell sabía indudablemente, antes de firmar con Microsoft, en qué estaba trabajando Reuter. Además, Microsoft no ocultaba que podía proporcionar soporte total para OpenDocument en Microsoft Office.

El anterior Secretario de Administración y Finanzas del Estado de Massachusetts, Eric Kriss explicó que técnicos de Microsoft le dijeron que sería 'trivial' añadir soporte ODF al nuevo Office 2007. La resistencia a hacerlo proviene del lado de la empresa proveedora.

Así pues resulta que Novell y Microsoft sabían que se podía conseguir la interoperabilidad total y sabían que ésta era un requerimiento del mercado, pero conspiraron para asegurarse de que a los usuarios de software no se les diese la total interoperabilidad que demandaban, haciendo uso intencionadamente de herramientas inadecuadas de transformación XSL a manera de "coartada" antimonopolio en un acuerdo para mantener elementos software separados y no interoperables y no competir en un mercado repartido entre ambas empresas. Admiten que el conversor Microsoft-Clever Age-Novell EOOXML-to-ODF no alcanzará la interoperabilidad total y por tanto no es lo que mercado requiere. Un acuerdo para no proporcionar lo que pide el mercado con el fin de repartir un mercado entre dos empresas es descaradamente anticompetitivo.

Novell todavía podría salvar su maltrecha imagen entre la comunidad de software libre y abierto apoyando de manera sólida (y públicamente) las soluciones de la OpenDocument Foundation. De este modo, Novell podría también evitar una predecible ola de demandas antimonopolio tanto en EE.UU.

como en Europa a las que tiene menos probabilidades de sobrevivir que Microsoft.

Novell al fin y al cabo tiene unos abundantes y recientes fondos que atraerán a los tiburnes. Pero independientemente de lo que haga, Novell debería dejar de vender su acuerdo con Microsoft como un "acuerdo de interoperabilidad". La verdadera base del acuerdo es embarzosamente transparente y la compañía sólo puede perder más credibilidad si continúa con esta farsa.

Debería recordarse que en un proceso de negocio un formato de fichero es en cada uno de sus bits tanto un protocolo de comunicaciones como un método de almacenar información. La Dirección General de la Competencia de la Comisión Europea ya había decidido anteriormente que el rechazo de Microsoft a revelar sus protocolos de comunicaciones para Windows y servidores Windows a sus competidores era una violación de la libre competencia. Pero la esa Dirección General no limitó su decisión sólo a los protocolos de Windows; ordenó a Microsoft abstenerse "de cualquier acto o conducta... con efecto u objeto equivalente", un tema planteado por el Comité Europeo para los Sistemas Interoperables cuando éste presentó su queja a la Dirección General de la Competencia debido al rechazo de Microsoft a dar soporte a ODF y a su negativa a desvelar las especificaciones para sus formatos de ficheros binarios Office.

Como Novell fue una de las empresas que instigó y tomó parte en el litigio antimonopolio europeo contra Windows, parece algo más que incongruente para Novell convertirse posteriormente en un co-conspirador en la apuesta de Microsoft para usar el secreto de sus formatos de fichero Office y las APIs de conversión de ficheros, APIs con el fin de frustrar la total interoperabilidad con el software que da soporte a ODF.

Esto es especialmente cierto en un acuerdo que pretende también compartir tecnologías para la virtualización del sistema operativo de ambas empresas. ¿Qué hay de bueno en la virtualización de los sistemas operativos si las aplicaciones de negocio que se ejecutan bajo esos sistemas operativos concurrentes no pueden interoperar? ¿No es éste un "efecto u objeto equivalente" al de la negativa de Microsoft de revelar sus protocolos de comunicaciones Windows? De abierto EOOXML sólo tiene el nombre.

Novell conoce perfectamente bien lo que la ley tiene que decir al respecto. De hecho, Microsoft pagó a Novell 536 millones de dólares para que dejase de participar en el caso antimonopolio de la Comisión Europea. Después de haber abogado con éxito para que se obtuviese el mandato judicial,

Novell está en una débil posición para oponerse a su implementación. El argumento de que "nosotros no nos podíamos permitir rechazar un segundo cheque" no es una defensa fuerte para un caso de conspiración antimonopolio, donde un acusado es responsable no sólo de sus actos, sino también de los actos y omisiones de quienes conspiraron junto a él.

### 6. Conclusión: la guerra fría de XML en un cambiante mercado de software

Para comprender completamente el bloqueo de proveedor y el vínculo legal que Microsoft y Novell están ideando, es importante entender cómo la adopción de EOOXML de aquí a uno o dos años por parte de la ISO/IEC produciría una ampliación legalmente sancionada del monopolio de Microsoft en los formatos de documentos de oficina. A través de su acuerdo de tecnología compartida con Novell y su elaborado mensaje sobre la 'interoperabilidad', Microsoft busca audazmente reafirmar sus viejos bloqueos propietarios adornando su comportamiento con el lenguaje 'abierto' que está hoy de moda.

El problema legal fundamental de la adopción de EOOXML por la ISO como un estándar internacional es que haría que su uso fuera obligatorio en muchas situaciones, tanto en el sector privado como en el gubernamental. Por la misma razón, su uso estaría prohibido en muchas de esas mismas situaciones si no fuera aprobado por la ISO. (Ver el artículo 2 del Acuerdo sobre barreras técnicas al comercio y el artículo VI del Acuerdo sobre compras de las Administraciones Públicas — ambos de la Organización Mundial del Comercio, OMC). Estos tratados pretenden, entre otras cosas, estimular la competencia mediante la promoción del desarrollo de estándares abiertos con valor legal, eliminar la multiplicación de estándares donde haya solo uno que sea suficiente y exigir el uso de los estándares aprobados. Así pues, la capacidad de desarrolladores no Microsoft para implementar EOOXML es un asunto crucial para evaluar la adecuación de EOOXML como candidato a convertirse en un estándar internacional.

Pero para comprender plenamente la guerra desencadenada en torno a OpenDocument y EOOXML, se debe primero entender que las reglas básicas del mercado de software de oficina se hallan en un estado de cambio continuo. Vivimos en la era de Internet. La era del acceso e intercambio universal. La era de la conectividad universal y de la computación colaborativa. Las cosas están cambiando continuamente. En los tiempos que estamos dejando atrás, el software de oficina fue diseñado como un *punto de llegada*. El camino para alcanzar la interoperabilidad significaba que cada uno de los usuarios de una oficina, y quienes intercambiaban fiche-

ros con esa oficina, utilizaran el mismo software. Los programas de los diferentes proveedores usaban formatos de fichero diferentes e incompatibles. Intercambios y flujos de información estaban totalmente vinculados a una API. Era una situación similar a la Torre de Babel que en último término desembocaba en que un único proveedor de software — Microsoft Office — alcanzase el monopolio principalmente mediante una combinación de incompatibilidades de los formatos de ficheros y la venta conjunta de su software con los nuevos ordenadores.

Pero aunque Microsoft alcanzó el dominio del mercado de los paquetes de oficina, diferentes fuerzas estaban trabajando para impedir su predominio. Uno de estos factores era el auge de una red basada en estándares abiertos como son Internet y las redes ubicuas. Otro factor importante era la creciente crisis de complejidad: "En las últimas cuatro décadas, las arquitecturas de software han intentado lidiar con los crecientes niveles de complejidad del software. Pero el nivel de complejidad no para de crecer y las arquitecturas tradicionales parecen estar llegando al límite de sus posibilidades de solucionar el problema. Al mismo tiempo, persisten las tradicionales necesidades de las organizaciones de TI: la necesidad de responder de forma rápida a los nuevos requerimientos de negocio, la necesidad de reducir continuamente el coste de las TI de la organización, y la capacidad de absorber e integrar nuevos socios de negocio y nuevos grupos de clientes, por citar algunos. Como industria, hemos pasado por muchas arquitecturas de computación diseñadas para permitir un proceso totalmente distribuido, lenguajes de programación diseñados para ser utilizados en cualquier plataforma, tiempos de implementación muy reducidos y una mirada de productos de conectividad diseñados para permitir una mejor y más rápida integración de las aplicaciones. Sin embargo, la solución integral sigue escapándonosos."

Ahora se pueden encontrar entornos más complejos. Los sistemas heredados deben ser reutilizados en lugar de substituidos, porque con unos presupuestos cada vez más ajustados la substitución tiene un coste prohibitivo. Vemos que el acceso barato y ubicuo a Internet ha creado las posibilidades de modelos de negocio completamente nuevos, que deben por lo menos ser evaluados porque ya lo está haciendo la competencia. El crecimiento por fusión o adquisición se ha convertido en algo habitual, de modo que organizaciones, aplicaciones e infraestructuras de TI deben ser integradas y absorbidas. En un entorno de semejante complejidad, las soluciones puntuales sólo acrecientan el problema y nunca nos harán salir del agujero. Deben desarrollarse sistemas en los que la heterogeneidad sea algo fundamental para el entorno, porque se deberán permitir

el ajuste entre una gran variedad de hardware, sistemas operativos, middleware, lenguajes y almacenamiento de datos. El efecto acumulativo de décadas de crecimiento y evolución ha producido una enorme complejidad. Con todos esos retos de negocio para las TI, no es de extrañar que la integración de aplicaciones sea una de las primeras prioridades de muchos CIOs" (Ver "Migrating to a service-oriented architecture" de Kishore Channabasavaiah et al., <<http://www-128.ibm.com/developerworks/library/ws-migratesoa/>>).

Para enfrentarse al desafío planteado por esa crisis de complejidad, empezó a surgir una nueva *Arquitectura Orientada a Servicios* (SOA). La SOA está en gran parte construida en torno a XML, un lenguaje extensible de marcado abierto y legible, usado como bloque fundamental para futuras expansiones. Al igual que ocurre con los datos almacenados en importantes formatos de fichero heredados, la SOA requiere infinitas repeticiones del siguiente flujo de trabajo: [i] identificar la posición y forma de los datos especificados por la aplicación solicitante; [ii] convertir los datos desde formatos de fichero heredados a un formato XML válido; [iii] extraer de forma programada aquellas porciones de datos que han de ser readaptadas; [iv] introducir los datos en un proceso de transformación XML; [v] extraer los datos en el formato XML requerido; y [vi] serializar esos datos a la aplicación especificada en el flujo de trabajo para su posterior proceso.

Obsérvese que en ese supersimplificado flujo de trabajo las aplicaciones son puntos de paso, es decir enrutadores de información más que puntos de llegada. Aplicaciones diseñadas en los días de la "red pedestre" (**N. del T.:** *sneaker net* o red construida mediante el intercambio manual de soportes digitales), como es el caso de Microsoft Office, tienen pronunciadas desventajas. La migración sin fallos de datos entre formatos es un elemento integral de un proceso SOA. Los flujos de trabajo que incorporan estos pasos son conocidos comúnmente como *procesos de negocio*.

Microsoft es capaz de predecir las tendencias de la industria tan bien como cualquier otro proveedor. Por ello no es sorprendente que Microsoft esté desarrollando su propio paquete de software propietario de procesos de negocio. Ese paquete, la infame cadena de proceso de la información, usa EOOXML no sólo como un formato de fichero, sino también como un protocolo de comunicaciones entre las diversas aplicaciones. Por lo tanto, EOOXML es bastante más que solamente un formato de fichero para un paquete de aplicaciones de oficina. Al igual que OpenDocument, está siendo diseñado como una herramienta de interoperabilidad para

procesos de negocio dentro de soluciones tales como SOA. Como se verá a continuación, la diferencia es que EOOXML es una especificación cerrada y propietaria. Por el contrario, ODF es completamente abierta.

Tampoco es una casualidad que la guerra entre los partidarios de OpenDocument XML y el XML de Microsoft Office 2003 (un antecesor de EOOXML) apareciese primero ante el público durante el diseño de la SOA tanto a través del Informe Valoris de la Unión Europea como del Estado de Massachusetts con su Modelo de Referencia Técnico para Empresas de la División de Tecnologías de la Información (ITD). El proceso de diseño de esa arquitectura creó la necesidad de elegir qué formato de fichero XML sería el formato de destino para los formatos de ficheros binarios heredados de Microsoft. Por diversas razones. La ITD de Massachusetts eligió OpenDocument como ese formato de fichero. Naturalmente la SOA es sólo una parte de la historia. Un creciente número de webs y de aplicaciones distribuidas de web da soporte a OpenDocument, incluyendo el modelo SaaS (*Software as a Service*) y la nueva generación de la Web, la Web 2.0.

Aquí nos encontramos. Es hora de tomar una decisión. Microsoft está ofreciendo una cadena de proceso de la información basada en EOOXML muy convincente y con muchos elementos que supone un gran impulso para la base monopolista ya instalada de aplicaciones Microsoft Office, procesos de negocio vinculados y BoBs cerrados heredados. Se trata sin duda de un objetivo de negocio diseñado exactamente para extender el monopolio desde los ordenadores de escritorio a los servidores, dispositivos y demás. Asusta, por decirlo suavemente. No nos extraña en absoluto. Increíblemente audaz.

Por otra parte, ODF está diseñado y destinado a ser un formato universal de ficheros independiente de aplicaciones, plataformas, necesidades de archivo y avances en las TI aún desconocidos. Es un formato universal de ficheros al servicio de las necesidades de dominios de información tan diversos, y que sin embargo todavía están solicitando una conectividad y un intercambio interoperables, como son los entornos productivos de ordenadores de sobremesa, la publicación empresarial, los sistemas de gestión contenidos y de archivos, SaaS, SOA, la Web 2.0 y más.

EOOXML incumple decididamente lo que XML promete: la fácil transformación universal y la interoperabilidad intergeneracional. Pero no tema, la perfecta interoperabilidad entre ODF y los miles de millones de documentos binarios está ya disponible en ODF 1.2. Y luego está el prometedora potencial de la cadena de proceso de información ODF del *plugin* de la Funda-

ción Da Vinci (su *plugin* de ODF para Microsoft Office) y su API ODF InfoSet.

ODF está listo. Le lleva dos años de adelanto a EOOXML en el proceso de estandarización de ISO. ¡Que comience la batalla!

## Agradecimientos

Marbux, un abogado retirado, miembro voluntario de la OpenDocument Fellowship, contribuyó realizando un análisis legal del artículo.

## Referencias

<sup>1</sup> La interoperabilidad conlleva normalmente un sentido de ausencia total de barreras. Ver, por ejemplo, la definición que da ISO/IEC 2382-01, tal como se cita en la versión inglesa de Wikipedia ("*La capacidad de comunicar, ejecutar programas o transferir datos entre varias unidades funcionales, de forma que se requiera poco o nulo conocimiento por parte del usuario sobre las características específicas de estas unidades*").

<sup>2</sup> Para una crítica más detallada de EOOXML dentro del contexto de una SOA, ver el artículo "*IBM's potential MS-Office killer to roll out by year's end*" de Gary Edwards, disponible en <<http://talkback.zdnet.com/5208-10532-0.html?forumID=1&threadID=13561&messageID=273162&start=-4>>.

<sup>3</sup> "*Is Open XML a one way specification for most people?*", disponible en <<http://sutor.com/newsite/blog-open/?p=1145>>. Rob Weir, de IBM, ha publicado después una replica satírica al artículo de Sutor (ver "*How to Write a Standard (If you Must)*"), en <<http://www.robweir.com/blog/2006/12/how-to-write-standard-if-you-must.html>>).

<sup>4</sup> Caso Palmer contra BRG de Georgia, Inc., 498 U.S. 46, 50 (1990): "*tales acuerdos van contra la libre competencia independientemente de si las partes dividen un mercado dentro del cual ambas hacen negocio o de si se limitan a reservar un mercado para una y otra para la otra*". Ver también la Sección 1 del Código de Comercio de los EE.UU. en <[http://caselaw.lp.findlaw.com/cascode/uscodes/15/chapters/1/sections/section\\_1.html](http://caselaw.lp.findlaw.com/cascode/uscodes/15/chapters/1/sections/section_1.html)>: "*Se declara ilegal todo contrato, o acuerdo en forma de compromiso o en cualquier otra forma, o conspiración que suponga una restricción del intercambio o comercio entre varios Estados o con naciones extranjeras. Quien firme un contrato o participen en cualquier acuerdo o conspiración que este código declare ilegal será considerado culpable de delito y si es condenado será castigado con una multa no superior a 10.000.000\$, si el implicado es una persona jurídica, y si es otro tipo de persona, de 350.000\$ o con pena de prisión no superior a tres años o con ambas penas, según estime el tribunal*". Los tribunales han impuesto la condición de que la restricción del comercio debe ser "no razonable". En aplicación de la Ley Sherman, para decidir si una restricción del comercio no es razonable hay que "*basarse (1) en la naturaleza o carácter del contrato o (2) en circunstancias que den lugar a la inferencia o presunción de que se pretende restringir el comercio o elevar los precios*", según la sentencia del Tribunal Supremo de los EE.UU. en el caso NCAA contra. Board of Regents of Univ. of Okla., 468 U.S. 85, 103 (1984), citando el caso National Society of Professional Engineers contra United States, 435 U.S. 679, 692 (1978); la sentencia está disponible en <<http://caselaw.lp.findlaw.com/scripts/getcase.pl?court=US&vol=468&invol=85>>.

Marino Marcich  
Director General de ODF Alliance

<mmarcich@odfalliance.org>

# ODF: el Formato de Documento emergente a elección de los gobiernos

Traducción: Piedad Garrido Picazo (Universidad de Zaragoza)

## 1. Políticas gubernamentales de adopción de ODF

El modo de adopción de ODF entre la miríada de autoridades públicas que han anunciado su soporte a ODF no ha sido uniforme. Hasta la fecha, estas acciones políticas han tomado forma de leyes, decisiones ejecutivas, marcos de interoperabilidad, o declaraciones políticas. Los primeros en adoptarlo se encuentran en distintos estadios de su implementación. Algunos gobiernos han hecho declaraciones políticas, mientras otros están en el proceso de transición de sus agencias gubernamentales a ODF en cuanto a su interacción electrónica entre ellas y con el público en general.

Gartner, un suministrador de servicios de consultoría y análisis de las Tecnologías de la Información (TI), cree que hay un 70% de probabilidad de que para el 2010 el intercambio de documentos ODF sea un requerimiento del 50% de los gobiernos y del 20% de las organizaciones comerciales<sup>1</sup>.

### 1.1. Gobiernos nacionales

**Bélgica:** el 23 de junio de 2006, el Consejo de Ministros belga adoptó una recomendación que efectivamente introduciría ODF como el estándar preferente dentro de sus agencias gubernamentales para la creación e intercambio de texto, hojas de cálculo y presentaciones<sup>2</sup>. Sus directrices exponen que todos los documentos intercambiados en el ámbito del gobierno federal deben estar en formato abierto y estándar, basados en XML e implementados por más de un proveedor. El Consejo está recomendando una aproximación en fases en la que la funcionalidad de lectura sería implementada en las administraciones públicas belgas antes del 1 de septiembre de 2007, la funcionalidad de escritura antes del 1 de septiembre de 2008, y el intercambio de documentos en ODF antes del 1 de octubre del 2008.

**Croacia:** como parte del Plan Operacional para la implementación de "e-Croacia 2007-Programa para el 2006", se recomienda que las entidades gubernamentales a todos los niveles generen y archiven su contenido digital haciendo uso de formatos abiertos como parte del plan eCroacia<sup>3</sup>.

**Dinamarca:** el Parlamento danés decidió por unanimidad el 2 de junio de 2006 que, para enero del 2008, toda la información

**Resumen:** una gran cantidad de gobiernos de todo el mundo ha apoyado el Formato de Documento Abierto para Aplicaciones Ofimáticas (ODF) desde su adopción por la Organización Internacional para la Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) como un estándar internacional en mayo del 2006. El artículo expone un exhaustivo repaso sobre las decisiones políticas de los gobiernos para cambiar a ODF, las razones por las que los gobiernos están sopesando esta opción, y el amplio efecto de tener gobiernos decididos a desplegar ODF.

**Palabras clave:** ISO/IES 26300, ODF, ODF Alliance, Open Document Format.

### Autor

**Marino Marcich** es director gerente de la ODF Alliance (Alianza ODF), una coalición de proveedores, gobiernos, universidades, asociaciones, bibliotecas y organizaciones archivísticas dedicada a instruir a los legisladores, administradores de las TI (Tecnologías de la Información) y al público en general sobre los beneficios y las oportunidades ofrecidos por ODF. Fundada en marzo del 2006, la ODF Alliance ha crecido hasta contar con más de 340 organizaciones de 48 países distintos, <www.odfalliance.org>.

digital intercambiada entre autoridades y ciudadanos, empresas e instituciones, debería estar disponible en formatos basados en estándares abiertos<sup>4</sup>. Además, todo el desarrollo y compra de software para uso del sector público debería estar basado en estándares abiertos como muy tarde para el 1 de enero del 2008. La hoja de ruta para implementar la decisión esperaba ser considerada como muy tarde a finales de 2006.

**Francia:** la Dirección General de la Modernización del Estado (DGME) se refiere específicamente a ODF en su borrador *Référentiel Général d'Interopérabilité* (RGI, Referencia General de Interoperabilidad). Bajo el RGI, seguido en general por todas las administraciones públicas francesas, se requiere ser capaz de aceptar todos los documentos generados en ODF, se recomienda usar ODF en sus aplicaciones de oficina (texto, diagramas, presentaciones), y se prohíbe migrar a formatos que en la actualidad sean utilizados por una única organización<sup>5</sup>.

**Malasia:** la organización de estándares malasia votó por proponer ODF como un estándar de facto en su país. En mayo del 2006 la ISO reconoce ODF como un estándar internacional<sup>6</sup>. Después de un periodo público de comentarios en septiembre, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación malasio está a la espera de formalizar la aprobación de ODF para finales de año, recomendando el formato para su uso en el sector público.

**Noruega:** la política del documento *eNorway 2009- the Digital Leap* (El Salto Digital de

eNoruega 2009) establece que para el año 2009 todas las tecnologías y sistemas de información se basarán en estándares abiertos, y que durante el 2006 tendrían que establecerse un grupo de estándares administrativos para el intercambio de información<sup>7</sup>. El Ministerio de Administración y Reforma Gubernamental ha creado un grupo de expertos para establecer estándares para la información electrónica en el sector público.

### 1.2. Regiones, estados y municipios

**Extremadura (España):** el Gobierno aprobó una moción por la que antes del 25 de julio del 2007 todas las administraciones deben hacer uso del estándar ODF para el intercambio de documentos y del formato PDF/A "cuando se requiere garantizar la visualización inalterable de un documento"<sup>8</sup>. Extremadura decidió en el año 2002 migrar 70.000 ordenadores de sobremesa a una versión de sistema operativo libre, de código abierto basada en Debian, conocida como gnuLinEx.

**Massachusetts (EE. UU.):** el "Modelo de Referencia Técnico de las Empresas de la Mancomunidad de Massachusetts" de septiembre del 2005 estableció que ODF debía ser usado para documentos textuales, hojas de cálculo y presentaciones<sup>9</sup>. Planea, asimismo, implementar ODF en un grupo de agencias, incluida la Oficina de Discapacidad, para el 1 de enero de 2007<sup>10</sup>. Después, planea migrar en fases todas las agencias del Departamento Ejecutivo para que cumplan con ODF antes de junio del 2007.

**Vaud (Suiza):** el Distrito Administrativo de Vaud está cambiando a ODF. La alcaldía informa del compromiso de adoptar estándares de software libre, decisión que se está extendiendo a través de Suiza<sup>11</sup>.

### 1.3. Agencias gubernamentales y otras entidades públicas

Varias agencias gubernamentales grandes y entidades públicas utilizan ODF como estándar de intercambio interno de documentos y en sus relaciones con el público.

**Australia:** los Archivos Nacionales de Australia usan un programa de licencia de código abierto que convierte otros formatos de fichero de oficina a ODF con propósitos archivísticos<sup>12</sup>.

**India:** la Comisión Electoral de la India ha adoptado ODF a nivel nacional. Otras agencias gubernamentales que también lo han adoptado son las Cortes Allahabad, el Gobierno de Delhi, el Departamento de Impuestos, Delhi, la Corporación de Seguros de Vida (entidad gubernamental), y el Ejército de la India.

### 2. Obtención de apoyo gubernamental para ODF

Los gobiernos influyen en el mercado no sólo desde un punto de vista político sino también con sus decisiones de compra. Alrededor de 50 entidades nacionales, regionales y municipales de gobierno en todo el mundo usan aplicaciones productivas de oficina que soportan ODF.<sup>13</sup>

La mayoría de estas migraciones implica que las aplicaciones soporten el almacenamiento por omisión en formato ODF, lo que es importante, ya que muchas de las soluciones que proclaman ser "abiertas" requieren la intervención del usuario para evitar las opciones por omisión de almacenamiento del fichero en cualquiera de los formatos considerados "cerrados". Diseñados con un sesgo hacia el almacenamiento en formatos propietarios (incluida la opción de autoalmacenamiento), este defecto oculto crea un incremento de la dependencia del usuario que se ve limitado a elegir entre un conjunto cerrado de proveedores.

**Austria:** la Ciudad de Viena está migrando alrededor de 18.000 puestos a OpenOffice y StartOffice, ambos soportan ODF como opción de guardado por omisión<sup>14</sup>.

**Brasil:** el Gobierno brasileño está migrando 300.000 ordenadores de sobremesa a Linux y Open Office que soportan el estándar ODF con la opción de guardado por omisión en este formato. El Servicio Postal brasileño ha instalado OpenOffice en 14.000 ordenadores e intenta migrar otros 32.000 distribuidos por todo el país.

**Francia:** se han migrado a OpenOffice más de 300.000 ordenadores de sobremesa en diversos departamentos gubernamentales incluidos la Gendarmería Nacional, la Dirección General de Impuestos y los Ministerios de Finanzas, Interior, Infraestructura, Justicia, Agricultura y Cultura<sup>15</sup>.

**Alemania:** se han migrado a OpenOffice y a StarOffice más de 50.000 ordenadores de sobremesa en diversos niveles de la Administración Pública alemana. Entre ellos se incluyen la Oficina Regional de Impuestos de la Baja Sajonia y Baden-Wurtemberg, y las ciudades de Treuchtlingen, Munich, Swaebisch Hall, Leonberg, e Isernhagen. La Comisión de Monopolio alemana ha migrado a StarOffice<sup>16</sup>.

**Singapur:** el Ministro de Defensa ha migrado 5.000 puestos a OpenOffice que soporta el Formato de Documento Abierto para aplicaciones ofimáticas de OASIS (Open Document), y planea migrar 15.000 ordenadores más.

### 3. Soporte de las aplicaciones para ODF

Los desarrolladores de software están respondiendo a la creciente demanda por parte de los clientes e implementando ODF en sus productos. Hoy hay una gran variedad de aplicaciones en el mercado que soportan ODF, abarcando desde soluciones de código abierto como OpenOffice y Koffice hasta soluciones de software comercial como el StarOffice para Sun y el Workplace de IBM<sup>17</sup>. La lista incluye no sólo *suites* productivas de software de oficina, sino también aplicaciones web como el Writely de Google, hojas de cálculo y software colaborativo documental para el trabajo entre compañías. El creciente apoyo por parte de los desarrolladores es un indicador de confianza en la pujanza de ODF como la elección de los gobiernos para el formato de sus documentos.

### 4. Por qué los gobiernos están cambiando a ODF

Los documentos son unos de los pilares fundamentales de los gobiernos modernos y de sus ciudadanos. Estas entidades hacen uso de los documentos para capturar conocimiento, almacenar información crítica, coordinar actividades, medir resultados y permitir la comunicación entre departamentos, así como la comunicación entre sus negocios y los ciudadanos. Cada vez es mayor el número de documentos que han cambiado su formato tradicional por un formato electrónico.

Para adaptarse a este medio, que está cambiando continuamente, y a los procesos de negocio, los gobiernos necesitan asegurarse de que van a poder acceder, recuperar y usar registros críticos, ahora y en el futuro.

**Acceso.** De manera alarmante, los gobiernos hoy en día pueden no ser ya verdaderamente dueños de sus propios documentos, ya que pueden perder en un futuro cercano la capacidad de acceder, modificar y guardar documentos archivados, o tener dificultades para abrir documentos más antiguos. Incluso si pueden ser abiertos, los documentos son algunas veces completamente indecifrables porque las especificaciones técnicas con las que fueron construidos no están disponibles en la actualidad. ODF, al ser un estándar duradero y abierto, permite asegurar que los documentos de una determinada entidad guardados en la actualidad no serán tecnológicamente bloqueados ni abandonados el día de mañana. Los gobiernos quieren evitar la dependencia de la tecnología de un único proveedor para tener acceso a su propia información.

**Interoperabilidad.** Por estar ante un estándar abierto, ODF permite a los gobiernos suministrar a los ciudadanos mayor capacidad de elección (acceder a más variedad de tecnologías, modos de suministro y uso de sus servicios e información) con independencia del hardware, sistema operativo y aplicaciones. ODF cumple con este requisito ayudando a separar el contenido del documento de la aplicación con la que ese documento ha sido creado. Este documento puede ser procesado por otras aplicaciones similares con fidelidad, sin interferencias de código propietario o cualquier otra restricción.

**Elección.** Los gobiernos están con frecuencia atados a actualizaciones, estrategias y decisiones de precios de un único proveedor, algunas veces sin acceso razonable a otras alternativas viables. Ya que ODF es un verdadero estándar abierto, aumenta las oportunidades de que múltiples suministradores de software compitan en funcionalidad y precio, suministrando a los gobiernos una amplia gama de opciones a elegir gracias a la competencia entre proveedores, incluyendo tanto las aplicaciones de software libre como las aplicaciones de software propietario.

**Bajo coste.** ODF es efectivo desde el punto de vista del coste ya que la competencia existente en el mercado entre aplicaciones que implementan ODF es muy elevada (incluyendo las soluciones de código abierto) con precios competitivos. Los resultados de recientes estudios indican claramente que los gobiernos están también consiguiendo un ahorro considerable cuando migran sus aplicaciones a aplicaciones que soportan ODF<sup>18</sup>. Esto puede ayudar también a los ciudadanos a la hora de elegir una aplicación para acceder a la información gubernamental cuando no sabe por cuál decantarse, ya que hay soluciones sin cargo ya disponibles.

**Innovación.** ODF suministra un formato independiente de la plataforma sobre el que cualquier compañía puede construir y distribuir aplicaciones nuevas y servicios. Al suministrar una línea base de estándares abiertos, los documentos permanecerán siempre accesibles incluso después de que se incorporen innovaciones.

**Preservación del patrimonio cultural.** Cada vez es más frecuente que sean creados y almacenados en formato digital documentos que almacenen información con un importante contenido histórico, por lo que es esencial que los gobiernos demuestren su capacidad para conservar estos documentos en ficheros de libre acceso, no sólo para hoy sino para las generaciones futuras. ODF es el único formato de fichero abierto basado en XML que actualmente se encuentra en el mercado y que satisface esta prueba básica de servicio público.

**Manejo de emergencias.** La necesidad del uso de estándares abiertos está también apareciendo en el contexto de la preparación ante emergencias. Cuando tuvo lugar el tsunami en Tailandia, su gobierno y las agencias internacionales fueron incapaces de compartir y asegurar el acceso a la información esencial para ayudar al país, porque cada una de estas entidades almacenaba su información y documentos en formatos diferentes.

Los gobiernos necesitan asegurar que el acceso público a sus servicios esenciales, en situaciones de emergencia o similares, no deberá nunca restringirse a los usuarios de una determinada marca de software.

### 5. El efecto de la adopción pública de ODF en el mercado más amplio

Los gobiernos y las entidades gubernamentales son adoptadores estratégicos. Su poder de compra puede ejercer mucha influencia en el mercado. Los gobiernos son en la actualidad el segundo comprador en potencia de Tecnologías de la Información (TI) con 552 mil millones de dólares en el año 2006, superado ligeramente por los consumidores con un total de 700 mil millones de dólares y por delante de otros segmentos de la industria, incluidos finanzas, manufacturación y servicios<sup>19</sup>.

Sólo en los Estados Unidos, los gobiernos locales, federales y estatales han anticipado que habrán gastado alrededor de 150 mil millones de dólares en el 2006 en productos y servicios tecnológicos.

Los gobiernos podrán ejercer una elevada influencia en las elecciones tecnológicas sobre todo a través de su interacción electrónica con los ciudadanos. ODF ofrece a los ciudadanos una oportunidad de poder elegir cómo acceder, suministrar y usar la información y los servicios del gobierno, que cada día son más numerosos en modo *on-line*. La movilidad es el factor estratégico de las agendas TI.

Como formato de documento portable que no está vinculado a ningún tipo de aplicación ni de plataforma, ODF puede ser un componente esencial para una arquitectura orientada a servicios que los gobiernos están esforzándose por desarrollar.

### Notas

- <sup>1</sup> <[http://www.gartner.com/resources/140100/140101/iso\\_approval\\_of\\_oasis\\_opendo\\_140101.pdf](http://www.gartner.com/resources/140100/140101/iso_approval_of_oasis_opendo_140101.pdf)>.
- <sup>2</sup> <[http://www.siiia.net/govt/docs/pub/Belgium\\_FEDICT\\_OpenForumEurope\\_060704.pdf](http://www.siiia.net/govt/docs/pub/Belgium_FEDICT_OpenForumEurope_060704.pdf)>.
- <sup>3</sup> <[http://www.e-hrvatska.hr/repozitorij/dokumenti/downloads/Open\\_Source\\_Software\\_Policy.pdf](http://www.e-hrvatska.hr/repozitorij/dokumenti/downloads/Open_Source_Software_Policy.pdf)>.
- <sup>4</sup> <[http://itpol.dk/sager/offpol/b103\\_eng](http://itpol.dk/sager/offpol/b103_eng)>.
- <sup>5</sup> <[https://www.ateliers.modernisation.gouv.fr/ministeres/domaines\\_d\\_expertise/architecture\\_fonctio/public/rgj/folder\\_contents](https://www.ateliers.modernisation.gouv.fr/ministeres/domaines_d_expertise/architecture_fonctio/public/rgj/folder_contents)>.
- <sup>6</sup> <[http://www.openmalaysiablog.com/2006/11/odf\\_as\\_a\\_malays.html](http://www.openmalaysiablog.com/2006/11/odf_as_a_malays.html)>.
- <sup>7</sup> <[http://odin.dep.no/filarkiv/254956/eNorway\\_2009.pdf](http://odin.dep.no/filarkiv/254956/eNorway_2009.pdf)>.
- <sup>8</sup> <[http://www.hispalinux.es/files/mocion\\_consejo\\_gobierno\\_english.pdf](http://www.hispalinux.es/files/mocion_consejo_gobierno_english.pdf)>.
- <sup>9</sup> <[http://www.mass.gov/?pageID=itdterminal&L=4&LO=Home&L1=Polices%2c+Standards+%26+Guidance&L2=Enterprise+Architecture&L3=Enterprise+Technical+Reference+Model+-+ServiceOriented+Architecture+\(ETRM+v3.5\)&sid=Aitd&b=terminalcontent&f=policies\\_standards\\_ETRMVersion3.5InformationDomain&csid=Aitd](http://www.mass.gov/?pageID=itdterminal&L=4&LO=Home&L1=Polices%2c+Standards+%26+Guidance&L2=Enterprise+Architecture&L3=Enterprise+Technical+Reference+Model+-+ServiceOriented+Architecture+(ETRM+v3.5)&sid=Aitd&b=terminalcontent&f=policies_standards_ETRMVersion3.5InformationDomain&csid=Aitd)>.
- <sup>10</sup> <[http://www.mass.gov/?pageID=itdmodulechunk&&L=3&LO=Home&L1=Open+Initiatives&L2=OpenDocument&sid=Aitd&b=terminalcontent&f=accessibility\\_odf\\_accessibility\\_midyear\\_itr&csid=Aitd](http://www.mass.gov/?pageID=itdmodulechunk&&L=3&LO=Home&L1=Open+Initiatives&L2=OpenDocument&sid=Aitd&b=terminalcontent&f=accessibility_odf_accessibility_midyear_itr&csid=Aitd)>.
- <sup>11</sup> <<http://opendocumentfellowship.org/node/214>>.
- <sup>12</sup> <[http://www.naa.gov.au/recordkeeping/preservation/digital/xml\\_data\\_formats.html](http://www.naa.gov.au/recordkeeping/preservation/digital/xml_data_formats.html)>.
- <sup>13</sup> <<http://opendocumentfellowship.org/government/precedent>>.
- <sup>14</sup> <[http://www.wien.gv.at/english/edp\\_oss.htm](http://www.wien.gv.at/english/edp_oss.htm)>.
- <sup>15</sup> <[http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Market\\_Share\\_Analysis](http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Market_Share_Analysis)>.
- <sup>16</sup> <[http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Market\\_Share\\_Analysis](http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Market_Share_Analysis)>.
- <sup>17</sup> <[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_applications\\_supporting\\_OpenDocument](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_applications_supporting_OpenDocument)>.
- <sup>18</sup> <<http://www.odfalliance.org/resources/PrelimCostAssess20061109.pdf>>.
- <sup>19</sup> <[http://www.witsa.org/digitalplanet/2006/DP2006\\_ExecSummary.pdf](http://www.witsa.org/digitalplanet/2006/DP2006_ExecSummary.pdf)>.

YA PUEDES ABRIR TU BLOG EN LA WEB DE ATI

COMPARTE TUS EXPERIENCIAS  
PERSONALES Y PROFESIONALES

<http://www.ati.es/blog>

Servicio reservado a usuarios de ATInet  
<http://www.ati.es/ATInet/alta>

Miguel A. Amutio Gómez  
 Jefe de Área de Planificación y Explotación  
 del Ministerio de Administraciones Públicas,  
 Socio de ATI

<miguel.amutio@map.es>

# Promoción del uso de los formatos abiertos de documentos por los Programas IDA e IDABC



Miguel A. Amutio Gómez, 2007. Esta presentación se distribuye bajo la licencia "Reconocimiento-CompartirIgual 2.5 España" de Creative Commons, disponible en <<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/deed.es>>

## 1. La actuación del Programa IDA

El Programa IDA (*Interchange of Data Between Administrations*), desarrollado entre 1999 y 2004, perseguía el establecimiento de servicios transeuropeos entre administraciones para apoyar la aplicación de políticas y actos comunitarios, la comunicación interinstitucional en la Unión Europea y el proceso de decisión comunitario, así como el establecimiento de las acciones y medidas horizontales necesarias para facilitar el despliegue de los citados servicios.

En mayo de 2003, IDA emprendió una línea de acción orientada a promocionar la utilización de los formatos abiertos para el intercambio de documentos. La decisión de actuar en este terreno se adoptó por dos razones fundamentales:

- En primer lugar se detectó, en aquel momento, por un lado, una baja interoperabilidad entre aplicaciones ofimáticas, con efecto insatisfactorio para el desarrollo de la administración electrónica; y, por otro, una falta de apoyo a formatos abiertos y estándar de documentos en soporte electrónico.

- En segundo lugar, cuando los expertos del Programa IDA examinaron el estado de situación de la cuestión, se consideró que los documentos intercambiados entre las administraciones públicas y los ciudadanos deberían encontrarse en un formato tal que no obligara a éstos a la utilización de unos productos de software específicos y que asegurara también la accesibilidad permanente a los mismos.

IDA aprobó en enero 2004 el análisis comparativo de los estándares de formatos de documentos disponibles y, en particular, de los estándares existentes o emergentes de formatos abiertos de documentos y de la posible evolución del mercado en este terreno.

Este análisis, conocido como Informe Valoris [4], realizaba valiosas aportaciones, entre las que cabe destacar la identificación de aquellas cualidades que sirven para determinar el formato de documento ideal. Tales cualidades son las ocho siguientes: abierto, no-binario, modificable, fidelidad de la presentación, interoperabilidad multiplataforma, soporte de características de los procesadores de textos existentes, soporte de requisitos emergentes y amplia adopción.

**Resumen:** este artículo trata de la actuación de los Programas comunitarios IDA (Interchange of Data Between Administrations) e IDABC (Interoperable Delivery of Pan-European eGovernment Services to Public Administrations, Business and Citizens) en materia de promoción de los formatos abiertos para el intercambio y almacenamiento de documentos, sean éstos editables o no. El 25 de mayo de 2004 el comité gestor del Programa IDA respaldó las recomendaciones relativas a la promoción de la utilización de los formatos abiertos de documentos. El 6 de diciembre de 2006 el comité gestor del Programa IDABC ha respaldado las conclusiones y recomendaciones sobre los formatos abiertos de documentos que actualizan y dan continuidad a las anteriormente emitidas por IDA a la luz del estado de situación actual.

**Palabras clave:** formatos abiertos de documentos, IDA, IDABC.

### Autor

**Miguel A. Amutio Gómez** es Licenciado en Informática por la Universidad de Deusto (1988). Se incorpora a la Administración General del Estado en 1994. Es miembro de la delegación española en el Comité gestor de los Programas comunitarios IDA (1999-2004) e IDABC (desde 2005). Es Jefe del Proyecto "Criterios de seguridad, normalización y conservación de las aplicaciones utilizadas para el ejercicio de potestades", entre otras actuaciones y proyectos.

Posteriormente, en marzo de 2004, se convocó a los mayores actores del mercado (Microsoft y SUN), se les invitó a comentar el citado Informe Valoris y se les dio audiencia para que pudieran presentar y defender sus respectivos puntos de vista, así como a debatir la cuestión con los expertos del Programa IDA.

Estas actuaciones culminaron el 25 de mayo de 2004, cuando el Comité de Telemática entre Administraciones, de 25 Estados miembros, comité gestor del Programa IDA, respaldó las recomendaciones relativas a la promoción de la utilización de los formatos abiertos de documentos, elevadas por su grupo de expertos en la materia [2].

Al formular estas recomendaciones se reconoció la especial responsabilidad del sector público europeo en cuanto a salvaguardar la accesibilidad de su información, la necesidad de mejorar las interacciones con los ciudadanos y las empresas, así como el peso del sector público como comprador de productos y servicios.

También, y como resultado del proceso de análisis y estudio realizado, se identificaron los pasos dados por la industria, señalando la publicación de los formatos Open Office.org y WordML; se concluyó que no es necesario que todos los documentos sean editables y que en el caso de documentos que

hayan de ser editados, XML ofrece el mejor escenario de separación de contenido, estructura, semántica y presentación; que el sector público no debe forzar a la utilización de un producto determinado y que debe promocionarse un formato que pueda implementarse en diversas plataformas, que no sea discriminatorio de los actores del mercado y que ofrezca igualdad de oportunidades para su implementación; y, finalmente, se dio la bienvenida a la normalización del formato de OpenOffice.org por OASIS.

Las recomendaciones propiamente dichas se formularon a la luz de las limitaciones a la fecha de su emisión en cuanto a los formatos de documentos existentes y fueron dirigidas a los actores con capacidad de influir en la materia.

En consecuencia, se recomendaba lo siguiente:<sup>1</sup>

- Que el Comité Técnico de OASIS considere si se da la necesidad y oportunidad para que el emergente estándar OASIS de Formato Abierto de Documento sea extendido para permitir los esquemas definidos por el usuario.

- Que los actores de la industria no involucrados a la fecha en el estándar OASIS de Formato Abierto de Documento consideren la participación en el proceso de estandarización a fin de incentivar un con-

senso más amplio de la industria en relación con el citado formato.

■ Que se considere la elevación del emergente estándar OASIS de Formato Abierto de Documento a un organismo oficial de normalización tal como ISO.

■ Que Microsoft considere comprometerse públicamente a publicar y proporcionar acceso no discriminatorio a las futuras versiones de sus especificaciones de WordML.

■ Que Microsoft debiera considerar el interés de elevar los formatos XML a un organismo internacional de normalización de su elección.

■ Que Microsoft valore la posibilidad de excluir los componentes no-XML de los documentos WordML.

■ Se anima a la industria a que proporcione filtros que permitan que los documentos basados en las especificaciones WordML y en el emergente estándar OASIS Formato Abierto de Documento se puedan leer y escribir entre aplicaciones a la vez que se mantiene un alto nivel de fidelidad al contenido, la estructura y la presentación. Estos filtros debieran encontrarse disponibles para todos los productos.

■ Se anima a la industria a que proporcione las herramientas y servicios adecuados que permitan al sector público considerar la viabilidad y los costes de transformación de sus documentos a los formatos basados en XML.

■ Se anima al sector público a que proporcione su información a través de diversos formatos. Cuando por unas u otras razones se haya de usar solamente un formato no modificable, este formato debiera ser aquél alrededor del cual hay un consenso de la industria, demostrado por la adopción del formato como un estándar.

Tras la emisión de las recomendaciones, la Dirección General de Empresa (DG ENTR) de la Comisión Europea invitó a los principales productores de software a que trabajaran en pos de una mayor interoperabilidad en los formatos de documentos. En respuesta a esta llamada, IBM, Microsoft y SUN expresaron su compromiso de avanzar en la citada dirección [5].

## 2. La actuación del Programa IDABC

El Programa IDABC (*Interoperable Delivery of Pan-European eGovernment Services to Public Administrations, Business and Citizens*) a desarrollar entre 2005 y 2009 como sucesor del Programa IDA, persigue, en un nuevo contexto que incluye a los ciudadanos y a las empresas, la identificación, promoción y desarrollo de servicios que apoyan la aplicación de actos y políticas comunitarios, la comunicación interinstitucional en la Unión Europea y el proceso de decisión comunitario, así como de las medidas horizontales que facilitan el despliegue de esos servicios [6] [8].

IDABC también ha incluido en su Programa de Trabajo la promoción de los formatos abiertos para el intercambio de documentos a fin de facilitar los intercambios de documentos en el nivel paneuropeo, pues si bien se han producido avances notables gracias al impulso del Programa IDA, se considera que los problemas de interoperabilidad siguen existiendo [3] [7].

Se persigue que los Estados miembros y los actores de la industria se impliquen en el debate sobre la cuestión, en la identificación de soluciones, así como en la promoción de la concienciación del sector público en cuanto a la adopción de formatos abiertos de documentos. Así, IDABC ha trabajado en la elaboración de unas conclusiones y recomendaciones sobre los formatos abiertos de documentos que actualicen las emitidas en su día por el Programa IDA a la luz del estado de situación a la fecha.

El 6 de diciembre de 2006 el Comité gestor del Programa IDABC ha adoptado las conclusiones y recomendaciones sobre los formatos abiertos de documentos, elevadas por su grupo de expertos en la materia [1].

Estas conclusiones y recomendaciones reconocen la especial responsabilidad del sector público europeo en cuanto a asegurar la accesibilidad a su información, se realizan con vistas a racionalizar y facilitar las interacciones con los ciudadanos y las empresas, tienen la intención de desbloquear la información contenida en documentos del sector público y tienen presente la importancia del sector público como comprador de servicios y productos de tecnologías de la información.

Las conclusiones y recomendaciones recogen en cinco páginas los antecedentes, el objetivo, los progresos realizados en materia de normalización, los progresos realizados por las administraciones públicas y los problemas a ser resueltos.

Cabe destacar los siguientes aspectos:

■ Las administraciones públicas en Europea entienden que el intercambio y almacenamiento de documentos en soporte electrónico debiera basarse en formatos abiertos de documentos.

■ Tales formatos han de ser definidos en un proceso abierto a todas las partes interesadas y encontrarse disponibles para todos los actores interesados y competentes de forma que puedan ser implementados sin restricciones.

■ Se considera que estas condiciones han de estimular la competencia y la innovación en el campo de la gestión de documentos.

■ Se expresa la preferencia de que estos formatos abiertos para el intercambio y almacenamiento de documentos se encuentren sujetos a normalización formal a través

de los procedimientos internacionales de normalización.

■ En relación con los progresos realizados por las administraciones públicas, se apunta que administraciones en varios Estados miembros (ej. Bélgica, Dinamarca, Francia, España -Extremadura-, Italia) han adoptado estrategias para la introducción de los formatos abiertos de documentos.

■ Se tienen presentes desarrollos recientes en materia de normalización de manipulación y almacenamiento de documentos; en concreto, se refieren a la publicación de la norma ISO/IEC 26300 (*International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission*) "*Open Document Format for Office Applications*", basada en la especificación OASIS ODF; la aprobación por la Asamblea General de ECMA (*European Computer Manufacturers Association*) del formato Microsoft Office Open XML como ECMA 376 y el anuncio de elevar la especificación a ISO; la publicación de la norma ISO 19005 "*Document management – Electronic document file format for long term conservation – Part 1, Use of PDF 1.4 (PDF/A1)*".

■ Se subraya que, a pesar de estos desarrollos recientes, permanecen problemas de compatibilidad entre la nueva norma ISO/IEC 26300 y los formatos del producto de ofimática dominante. Se expone que la perspectiva de una segunda norma ISO no aliviará estos problemas y que los filtros, plugins y conversores no lo resuelven todo.

■ Tras lo cual se formulan las siguientes recomendaciones:

## 6. RECOMENDACIONES <sup>2</sup>

A la vista de la situación actual, se invita a las administraciones:

6.1. A realizar un máximo uso de formatos abiertos para el intercambio y almacenamiento de documentos internacionalmente normalizados para la comunicación interna y externa.

6.2. A utilizar solamente formatos que puedan ser manejados por una variedad de productos, evitando de esta forma forzar a sus interlocutores al uso de productos específicos. Cuando el uso de formatos propietarios sea inevitable, se proporcionarán formatos internacionalmente normalizados de forma alternativa junto con formatos propietarios.

6.3. A adaptar, donde proceda, directrices y reglamentaciones nacionales, teniendo presente la llegada de normas internacionales en este terreno.

6.4. A considerar la definición de requisitos mínimos en relación con las funcionalidades de los formatos abiertos para el intercambio de documentos con vistas a la compatibilidad entre aplicaciones.

6.5. A definir directrices para el uso de formatos de intercambio y almacenamiento de documentos editables y no editables para diferentes propósitos.

Se invita a la industria, a las asociaciones empresariales y a los organismos internacionales de normalización:

6.6. A trabajar juntos hacia una norma internacional de documento abierto, aceptable para todos, para documentos editables y no editables respectivamente.

6.7. A desarrollar aplicaciones que puedan manejar todos las normas internacionales relevantes, dejando a los usuarios la elección del formato a ser utilizado "por defecto".

6.8. A evitar que la finalidad de los formatos abiertos para intercambio y almacenamiento de documentos sea invalidada por la oferta de extensiones a las normas internacionales relevantes como formatos por defecto.

6.9. A formular propuestas para pruebas de conformidad y a desarrollar herramientas adecuadas con el fin de salvaguardar la interoperabilidad entre aplicaciones.

6.10. A continuar la mejora de las normas existentes, teniendo en cuenta necesidades adicionales tales como los documentos firmados electrónicamente.

## Referencias

- [1] **European Commission.** *PEGSCO approval on conclusions and recommendations on open document formats.* <<http://ec.europa.eu/idabc/en/document/3428/5644>>, <<http://blade.eurodyn.com/idabc/servlets/Doc?id=26971>>.
- [2] **European Commission.** *TAC approval on conclusions and recommendations on open document formats.* <<http://ec.europa.eu/idabc/en/document/3439/5585#recommendations>>.
- [3] **European Commission.** *IDABC Promotion of Open Document Exchange Format.* <<http://europa.eu.int/idabc/en/document/3428/5644>>.
- [4] **VALORIS.** *Comparative Assessment of Open Documents Formats Market Overview.* <<http://ec.europa.eu/idabc/en/document/3439/5585#ODF>>.
- [5] **European Commission.** Responses from IBM, Microsoft and SUN to the TAC recommendations-Sept./Nov. 2004. <<http://ec.europa.eu/idabc/en/document/3439/5585#responses>>.
- [6] **European Commission.** *The Programme IDABC.* <<http://europa.eu.int/idabc/>>.
- [7] **European Commission.** *IDABC work programme 2005-2009.* <<http://ec.europa.eu/idabc/en/document/5101/3>>.
- [8] **Ministerio de las Administraciones Públicas.** *La construcción de los servicios pan-europeos de Administración electrónica.* <<http://www.csi.map.es/csi/pg3315.htm>>.

## Notas

- <sup>1</sup>Traducción no oficial de la versión original en lengua inglesa.
- <sup>2</sup>Traducción no oficial de la versión original en lengua inglesa.



# .FIC | FLOSS International Conference

## Congreso Internacional de Software Libre y de Código Abierto

Abierto el plazo de inscripción  
 Más información en <http://softwarelibre.uca.es/fic>  
 Jerez de la Frontera, 7-9 de Marzo de 2007

**Organizadores:**

  
 Oficina de Software Libre de la Universidad de Cádiz

  
 Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Cádiz

  
 Grupo de Investigación Software Process Improvement and Formal Methods

  
 Universidad de Cádiz

**Patrocinadores:**

  
 Activa Sistemas

**Colaboradores:**

  
 Delegación de Formación y Empleo del Ayuntamiento de Jerez

  
 Escuela de Negocios de Jerez

  
 Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación Universidad de Cádiz

  
 Council of European Professional Informatics Societies

  
 Asociación de Técnicos de Informática

John Gøtze  
Copenhagen Business School, Dinamarca

<john@gotzspace.dk>

## 1. Introducción

En el campo de la e-Administración, Dinamarca es visto casi siempre como el líder cuando se compara con otras naciones. Se nos considera la sociedad más e-preparada con los ciudadanos más e-formados. Tenemos PKI y firmas digitales, aprovisionamiento electrónico (*e-procurement*) y facturas electrónicas, registros digitales y bases de datos *en masse*, etcétera. Dinamarca es también señalada a menudo como el máximo "país Microsoft": no sólo hospeda la división de desarrollo de Microsoft más grande de Europa, sino que esta empresa es también un monopolio de facto en el gobierno danés y en la sociedad en general.

Los estándares abiertos han figurado en la agenda política de Dinamarca durante muchos años, provocado parcialmente por la situación con Microsoft y otros monopolios, pero también como parte de un proceso de apertura<sup>1</sup> ampliamente apoyado.

Utilizo el concepto de apertura como un término global para una estrategia de transformación deliberada donde la aplicación de estándares abiertos representa un papel principal, y en donde el objetivo final es crear un ecosistema abierto de TIC (*Tecnologías de la Información y la Comunicación*) saludable y sostenible, innovador y creativo, inclusivo y potenciador. El concepto de apertura se convirtió en común dentro del *Open ePolicy Group* cuando se llevó a cabo el *Roadmap for Open ICT Ecosystems* [1]. En el *Roadmap* describimos el proceso de apertura como una estrategia de trébol, donde las hojas son estándares abiertos, código abierto y arquitectura orientada a servicios (SOA).

## 2. El caso danés

Hace dos años, el gobierno danés empezó a exigir a todas las compañías que proveían bienes o servicios al estado que emitieran electrónicamente sus facturas. Este proyecto recibió un premio de la Unión Europea (UE) a la innovación en una conferencia ministerial, no porque fuera brillante técnicamente hablando sino por la resolución con la que fue puesto en marcha de manera obligatoria. Los ministros de la UE quedaron impresionados por su estrecha relación con el ahorro de costes, algo que hasta entonces habían eludido la mayor parte de los e-proyectos europeos, como así era admitido.

De hecho, efectivamente hubo una decisión técnicamente inteligente en el proyecto danés de facturas electrónicas. El gobierno danés adoptó el estándar UBL (*Universal Business Language*) de OASIS y, de esta manera, no sólo ayudó a UBL a alcanzar su masa crítica, sino que también permitió que la solución danesa estuviera lista para una

# Una historia resumida de los estándares abiertos en Dinamarca

Traducción: Ramón López Gadea (socio de ATI)

**Resumen:** este artículo analiza los desarrollos actuales y recientes en Dinamarca, donde los estándares abiertos se han convertido en un tema de política central. Aunque éste país tiende a liderar esta vía de apertura a gran escala, es muy improbable que lo haga hasta sus últimos extremos.

**Palabras clave:** apertura, Dinamarca, e-government, estándares abiertos, interoperabilidad, OpenDocument.

## Autor

John Gøtze ha trabajado en Tecnología Gubernamental, Arquitectura Empresarial y Estándares Abiertos durante más de quince años. Hoy en día es consultor independiente y escritor, profesor asociado en la *Copenhagen Business School* y miembro del staff de OASIS, *Organization for the Advancement of Structured Information Standards*. También es miembro del *Open ePolicy Group*.

adopción más amplia e internacional. Hoy son varios los países, especialmente en la UE, que también están adoptando UBL. Durante este proceso Dinamarca aprendió que la obligatoriedad no será universalmente popular, pero que se consiguen elevados niveles de eficacia y potenciales mejoras en el servicio haciendo los estándares imperativos. Como dijo un periodista británico [2], "la agresividad vikinga siempre gana: es más eficiente".

## 3. Común y abierto

Por supuesto, es un punto importante a tener en cuenta, que UBL es un estándar abierto. Desafortunadamente, quizás diga alguien, la importancia de este detalle no ha sido del todo clara en el proceso danés, donde el principal interés del gobierno es que fuera un estándar común y obligatorio.

Pero se hizo evidente para los legisladores que no es suficiente con ser común, y que los estándares deberían ser tanto comunes como abiertos. Sin embargo, esto provocaba muchos y demasiado frecuentes debates sobre definiciones: ¿qué es un estándar abierto?

No ayudaba el hecho de que Microsoft escogiese a Dinamarca para la fase inicial de abrir sus formatos de documento, durante la cual los XML Schemas para WordML y similares fueron publicados en el repositorio XML del gobierno danés. ¿Eso los convertía en un estándar abierto?

## 4. Política de estándares abiertos

En Dinamarca, el tema de los "estándares abiertos" se convirtió en problema de política "real" en 2004 cuando Morten Helveg Petersen, desde un pequeño partido de la oposición (el "MP"), lo lanzó en el Parlamento basándose en una propuesta para el uso de estándares abiertos en la Administración. Esto provocó un largo debate. Resultado: el 2 de junio de 2006, el parlamento danés (*Folketinget*) aprobó unánimemente una Resolución Parlamentaria sobre Estándares Abiertos (B103) que decía (según mi traducción): *El Parlamento impone al gobierno el deber de asegurarse de que el uso de las TI (Tecnologías de la Informa-*

*ción) en el sector público, incluido el uso de software, esté basado en estándares abiertos.*

Seguía especificando que: *"El Gobierno debería adoptar y mantener un conjunto de estándares abiertos el 1 de enero de 2008, o tan pronto como sea técnicamente posible, que pueda servir como inspiración para el resto del sector público. Los estándares abiertos deberían ser parte de las TI públicas y de la adquisición de software con objeto de promocionar la competencia".*

En los comentarios se sugiere que ésto siga el modelo "cumplir o explicar" (**Nota del Traductor:** esta expresión denomina una práctica de gobierno corporativo europea que significa que una compañía debe *cumplir* con el Código de Prácticas Corporativas o bien *explicar* por qué escoge otra alternativa. Ver por ejemplo <[http://www.nues.no/English/The\\_comply\\_or\\_explain\\_principle/](http://www.nues.no/English/The_comply_or_explain_principle/)>).

Pero en general, la resolución dice: *"El Gobierno debería asegurar que toda información y datos digitales que el sector público intercambie con los ciudadanos, compañías e instituciones, esté disponible en formatos basados en estándares abiertos".*

Sin embargo, hay que recordar que el gobierno se opuso a la resolución hasta el último minuto, pero remoloneando: unos dicen por que se dieron cuenta de que iban a perder la votación, otros por que era parte de una táctica más sutil. De cualquier forma la resolución fue aprobada, poniendo en marcha una apretada agenda para los estándares abiertos en el gobierno danés. El ministro responsable, Helge Sander, Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación, tiene todavía pendiente presentar un plan de puesta en marcha.

## 5. Cumplir o Explicar

El ministro ha confirmado en varias ocasiones que se utilizará el modelo "cumplir o explicar", pero todavía no ha especificado cómo lo aplicará. No hay por ahora un lugar establecido para "explicar" cómo se hacen las cosas, así que serán necesarios algunos cambios

institucionales si se va a aplicar este principio. También debería ser contemplado como un principio que habría de ser aplicado en contratos, concursos y suministros. Pero también aquí hay dudas: ¿qué es lo que se supone que el proveedor debe cumplir? La cuestión, por supuesto, es que este "cumplimiento" debe aplicar allí donde sea necesario. En muchas situaciones esto significa cumplir ciertos estándares específicos. En tal caso, ¡muchos vendedores tendrían mucho que "explicar"!

En el caso danés de las facturas electrónicas la única opción era "cumplir", pero para que fuera una solución realista y operativa el gobierno eligió patrocinar un "intermediario", un servicio de conversión a través de las llamadas "read-in bureaus" (agencias de escaneo), de manera que el cumplimiento se aseguraba mediante esa solución intermediaria.

El ejemplo danés demuestra que es posible imponer el uso de estándares a gran escala. Con todo, también el mercado de los fabricantes reaccionó positivamente y percibió el "cumplimiento" en sus productos como una necesidad.

## 6. ¿Gobiernos liderando el movimiento?

Se puede hablar mucho y bien de que hayan sido los gobiernos los que hayan liderado el movimiento de la adopción de estándares, pero sabemos también que ello conlleva peligros inherentes. Los gobiernos no son siempre los más rápidos en moverse, y una vez que han tomado la decisión, puede serles casi imposible hacer cambios y adaptarse a nuevas circunstancias. La historia demuestra de que esto es un reto real: por ejemplo, el ahora antiguo protocolo de correo electrónico X.400, ha sido mantenido por bastantes gobiernos mucho después de que hubiera cesado su existencia en la industria.

Los partidarios de ODF han creado la ODF Alliance [3], cuya misión es que los gobiernos adopten ODF. Aunque cuentan con mi simpatía, quiero resaltar que es de importancia crucial que consigamos una más amplia adopción de estándares como ODF. Si tan sólo es un estándar gubernamental, fracasará. Necesita que sea adoptado por la sociedad en su conjunto. Durante el proceso B103, el Ministro de Ciencia anunció que su ministerio y otros pocos más iban a iniciar un proyecto piloto con ODF. Éste debería asegurar que los documentos publicados en sus sedes web estarían disponibles en ODF además de otros formatos, ya que ellos a menudo publican sólo en Word. En poco tiempo, el ministerio ha remozado su sede con unos pocos documentos y parece que han aprendido a no publicar en Word.

## 7. ¿Unificar o dividir?

Aunque tendría mucho sentido hacer hincapié en la idea de que dichos estándares podrían ser unificadores, algo en lo que todos estamos de acuerdo, la realidad es bastante diferente. El actual desarrollo de los estándares abiertos para formatos de documentos de oficina mues-

tra las mayores ramificaciones de la estandarización, la cual es usada tanto para unir como para dividir [4] a personas, mercados, regiones geopolíticas y tecnologías.

¿Unificar? Sí, Sun Microsystems, IBM y muchos otros se han unido en torno a *Open Document Format* (ODF), que ahora es un estándar ISO mantenido activamente por OASIS. ¿Dividir? Sí, porque hay más de un estándar. Por ahora, tal y como sabemos, el nuevo formato de documento de Microsoft para sus paquetes Office, Office OpenXML, es un estándar oficial publicado por ECMA, la *European Computer Manufacturer's Association* que se ha convertido en un consorcio de estandarización. También China tiene su propio estándar UOF (*Uniform Office Format*). El presidente y CEO de CompTIA's John Venator comentó en una carta [5] a ECMA: "*La competencia entre múltiples estándares abiertos de documento mejorarán la innovación en formatos e incrementarán la flexibilidad y la interoperabilidad, todo para beneficio de los consumidores de software*".

Esta visión es claramente un argumento a favor de los intereses de los proveedores (de los que CompTIAS es representante). Una visión alternativa es que la competencia es buena, pero sólo es saludable cuando ocurre entre productos y raramente entre estándares. Por el contrario, a menudo es una buena decisión de negocio seleccionar, si no obligar, ciertos estándares.

## 8. ¡Veamos los costes!

Rambøll Management, una consultora danesa, realizó por encargo de la *Danish Open Source Business Association* (OSL) un informe sobre los costes derivados de cambiar a estándares abiertos para formatos de documentos en la Administración danesa. El informe establece tres escenarios para el desarrollo:

*Escenario 1: Microsoft Office con ECMA Office Open XML: costaría 380 millones de coronas durante 5 años con migración a MS Office 2007; 105 millones de coronas si se usa la versión actual con un adaptador.*  
*Escenario 2: OpenOffice.org y ODF. costaría 255 millones de coronas durante 5 años, cubriendo todos los costes de migración más el de las licencias de Microsoft ya existentes hasta su retirada.*

*Escenario 3: Microsoft Office (con un adaptador) y ODF. Sólo tendría costes marginalmente superiores a los del escenario 1.*

La *Open Source Business Association* estima que la Administración completa (incluyendo las locales) podría ahorrar 550 millones de coronas (unos 74 millones de euros al cambio actual) migrando a OpenOffice.org y ODF.

## 9. ¿Abierto? No me lo creo

En diciembre de 2006, IDC Nordic presentó los resultados de una encuesta que habían llevado a cabo entre compañías y gobiernos nórdicos sobre formatos de documentos. Per Andersen, director de gestión en IDC

Nordic, dijo: "*Creemos que va a existir múltiples estándares abiertos de documentos (igual que en el caso de los formatos propietarios) y que cada cual reflejará determinadas necesidades del mercado*". El informe de 4.200 dólares de IDC fue publicado gratuitamente en la sede OpenXMLDeveloper.org de Microsoft [6]. Supuestamente, Microsoft quiere que el mundo conozca sus descubrimientos, que IDC resume en: "*Las compañías en general no consideran ODF más abierto que OpenXML o viceversa. En general, las compañías están asignando mayor importancia para ellos a OpenXML que a ODF a la hora de adquirir software*". IDC sin embargo también hace ver que ODF tiene sus mayores márgenes de adopción entre organizaciones públicas, y creen que este hecho refleja la posición de ODF como asegurador de la "*comunicación libre entre el sector público y los ciudadanos*". La conclusión a la que llega IDC es que: "*No creemos que haya problemas per-se en la coexistencia de dos estándares de documento*".

## 10. Mi conclusión

Aunque Dinamarca tiende a liderar esta vía de apertura a gran escala, es muy improbable que lo haga hasta sus últimos extremos. La probable evolución tenderá hacia unas directivas gubernamentales pragmáticas más o menos alineadas con las de Microsoft, conviviendo con los intentos de apertura. Por otro lado, existen buenos y sólidos *business case*<sup>2</sup> con ODF, y un Ministerio de Finanzas a la busca de buenos *business case*, así que puede ocurrir cualquier cosa.

## Referencias

- [1] <<http://cyber.law.harvard.edu/epolicy/>>.
- [2] <<http://technology.guardian.co.uk/online/insideit/story/0,,1694624,00.html>>.
- [3] <<http://odfalliance.org/>>.
- [4] "*Unificador o Divisor*" es el tema del siguiente número de Standards Edge, ver <[http://www.thebolingroup.com/standards\\_series.html](http://www.thebolingroup.com/standards_series.html)>.
- [5] <<http://www.intelligententerprise.com/showArticle.jhtml?articleID=196602143>>.
- [6] <[http://openxmldeveloper.org/archive/2006/11/27/IDC\\_Open\\_Document\\_Standards.aspx](http://openxmldeveloper.org/archive/2006/11/27/IDC_Open_Document_Standards.aspx)>.

## Notas del editor

<sup>1</sup> Después de consultar con el propio autor, hemos decidido traducir "*openization*", el neologismo que él usa en inglés, por "apertura" un término novedoso que, según podemos ver buscando en la Red, se está ya usando en castellano en otros ámbitos como en el político por ejemplo. John Gøtze nos indica que "*openization*" surgió en una reunión del Open ePolicy Group, una Red global de expertos en tecnología a la que él pertenece <[http://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_ePolicy\\_Group](http://en.wikipedia.org/wiki/Open_ePolicy_Group)> y que a partir de entonces lo están usando para denominar el proceso progresivo de adopción tecnológica no solamente de estándares abiertos sino también de código abierto y de arquitecturas abiertas u orientadas a servicios.

<sup>2</sup> El autor se refiere aquí a los buenos resultados económicos (ahorros de costes, etc.) que ha supuesto la utilización de ODF como estándar de formato de documento en las experiencias ya realizadas.

Luis Millán Vázquez de Miguel  
Consejero de Infraestructuras y Desarrollo  
Tecnológico, Junta de Extremadura

<consejero.idt@juntaextremadura.net>

# Formatos estándares abiertos y software libre en la Administración Pública de Extremadura

Con fecha de 25 de julio de 2006, la Administración Regional de Extremadura recibió, por parte del Consejo de Gobierno, la orden de establecer los formatos **OASIS ODF** y **PDF/A** como los formatos oficiales dentro de la Administración Pública. Este hecho, de gran repercusión en medios nacionales y extranjeros, no ha sido un hecho casual. Supone un avance más hacia la integración de la Sociedad de la Información y del Conocimiento en nuestra región y, de modo más preciso, supone el paso de más trascendencia hacia la mejora de los servicios públicos a través de las nuevas tecnologías: la utilización de formatos estándares y abiertos. El uso de un lenguaje común.

Pero debemos irnos años atrás para entender en su completa dimensión este acuerdo del Consejo de Gobierno. Y es que la Junta de Extremadura lleva desde antes del año 2000 empeñada no sólo en participar de las ventajas de lo digital, sino en ser protagonista de su destino: estamos participando en la revolución de las nuevas tecnologías abriendo puertas que nadie había abierto antes, desbrozando caminos que se adapten a nuestros objetivos.

La Administración Autonómica está ejecutando desde 1998 un Plan Estratégico Regional para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en todos los sectores socio-económicos de Extremadura.

El *Plan de Alfabetización Tecnológica y Software Libre (PAT)* tiene como objetivo la incorporación a la Sociedad de la Información de aquellos sectores de la población que, por condicionantes sociales, económicos y geográficos, podían quedar al margen de la revolución tecnológica. Para ello el PAT ha puesto a disposición de los ciudadanos el conocimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y el software libre a través de la creación de 33 "Nuevos Centros del Conocimiento" repartidos por toda la región, especialmente en localidades del ámbito rural.

"Vivernet", proyecto dirigido a la implantación de la Sociedad de la Información en el mundo empresarial, apoya la creación de empresas de base tecnológica y la incorporación de las nuevas tecnologías y el software libre en el sector.

El Centro de Fomento de Nuevas Iniciativas,

**Resumen:** el acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Extremadura de 25 de julio de 2006, estableció los formatos OASIS ODF y el PDF/A como los formatos oficiales dentro de la Administración Pública. Este hecho, de gran repercusión en medios nacionales y extranjeros, entronca y encuentra sentido en una estrategia global de Sociedad de la Información y del Conocimiento, que tiene su máximo protagonismo en la distribución de software libre gnuLinEx, existiendo aplicaciones de la misma a diferentes ámbitos; razón por la cual, como parte del mismo acuerdo relativo a los formatos se ha establecido la migración a software libre de todos los PC's de la Junta de Extremadura en el plazo máximo de un año.

**Palabras clave:** estándares abiertos, gnuLinEx, interoperabilidad, Junta de Extremadura, OpenDocument.

## Autor

**Luis Millán Vázquez de Miguel** es Licenciado en Ciencias Químicas y Doctor en Ciencias con Premio Extraordinario de Doctorado. Es Profesor Titular de Química Orgánica en la Universidad de Extremadura. Desde 1985 a 1987 fue becario e investigador en la *University of Florida* (Gainesville, EE.UU.). Es Miembro del Comité Federal del Partido Socialista Obrero Español y desde enero de 2003 es el coordinador de la Sectorial sobre la Sociedad de la Información. Desde su creación en 1995 hasta la actualidad es Presidente de la Junta Rectora de FUNDECYT (Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en Extremadura). En el Gobierno de Extremadura desarrolla distintas tareas, aunque todas relacionadas con la educación. En 1995 es nombrado Consejero de Educación y Juventud hasta 1999, y ha sido Consejero de Educación, Ciencia y Tecnología desde 1999 hasta ahora.

a su vez, tiene como objetivo la adaptación de la estrategia extremeña de Sociedad de la Información a las circunstancias cambiantes de cada momento y la coordinación técnica del proyecto transversal gnuLinEx (software libre).

El software libre gnuLinEx, auténtico elemento vertebrador de la Estrategia Global de S.I. de Extremadura, proporciona una plataforma segura, fiable, libre de virus, y de código abierto, a la Red Tecnológica Educativa, al sistema sanitario extremeño (proyecto JARA), y a las dependencias administrativas de la Junta de Extremadura.

Dicho software es ya una realidad en el Sistema Educativo, donde ha demostrado su solidez en situaciones críticas como la migración de versión de gnuLinEx de unos 45.000 ordenadores en un mes sin problemas reseñables. Y se constata una ausencia total y absoluta de virus informáticos, lo que mejora objetivamente la productividad y la rentabilidad tanto de la instalación como de los recursos humanos dedicados al mantenimiento.

En las bibliotecas públicas de Extremadura, dependientes de la Consejería de Cultura, también se ha iniciado ya el proceso de instalación de GnuLinEx.

En estos momentos, se puede constatar que gnuLinEx está siendo utilizado por aproximadamente 2.500 funcionarios públicos de la Junta de Extremadura, excluidos docentes, y hay departamentos donde sus previsiones son aumentar su integración. Todo, enmarcado en el Plan de Modernización, Simplificación y Calidad para la Administración de la Comunidad Autónoma de Extremadura (2004-2007). Son datos que hablan por sí mismos.

Del mismo modo, son varias las Consejerías que han implantado hace tiempo servicios de gestión interna con servidores basados en gnuLinEx.

En el ámbito privado, los integradores de ordenadores y mayoristas de hardware de la región, colaboran ofreciendo máquinas y periféricos compatibles con gnuLinEx.

Por último, cabe destacar que varios de los más grandes fabricantes de hardware mantienen contactos con la Junta de Extremadura o han firmado ya convenios de colaboración: Oki, Kyoscer, El Corte Inglés, Intel,...etc.

En este contexto es en el que hay que entender el acuerdo del Consejo de Gobierno del 25 de julio ya mencionado: la integración y

extensión de la Sociedad de la Información en Extremadura hacía necesario dar un paso más: arbitrar las medidas oportunas para garantizar la interconexión entre las distintas actuaciones.

¿Cuál era el elemento común? Los ciudadanos, usuarios siempre de la tecnología, como alumno, sanitario, jubilado,... y usuarios constantes de la Administración Pública. Había que impulsar la permeabilidad de los datos, de la información entre los distintos departamentos de la Junta de Extremadura, las entidades provinciales, locales, y los ciudadanos. Y aquí es donde resulta ventajoso haber sido de los primeros. Nuestra experiencia nos mostraba a todas luces que para lograr una interoperabilidad real, garantizando la validez de los formatos de datos en el tiempo, sólo hay un medio: utilizar estándares. Y que sean abiertos. De ese modo logramos, además, el acercamiento cómodo y eficaz a los ciudadanos, que no tendrán que comprar ningún tipo de programa informático para relacionarse con la Administración Pública.

Precisamente la Junta de Extremadura ha dado carácter oficial a los formatos de los archivos informáticos más extendidos, al afirmar que la información electrónica generada y de intercambio en los distintos órganos que estructuran la Junta de Extremadura utilizarán obligatoriamente uno de los formatos estándar de almacenamiento de información siguientes:

- Formato de Documento Abierto para Aplicaciones Ofimáticas (OASIS Open Document Format, sobre la norma ISO/IEC DIS 26300), para información en elaboración y proceso administrativo.
- Formato de Documento de Intercambio PDF/A (Portable Document Format ISO 19005-1:2005), para información de la que se desea garantizar su inalterabilidad de visualización.

Coherente con lo anterior, en la Administración Pública de Extremadura se establecen como herramientas informáticas de productividad personal para todos los empleados públicos de la Junta de Extremadura las implementaciones ofimáticas que soporten obligatoriamente en modo nativo los estándares establecidos en el punto primero y que serán inventariadas en el marco de la COMTIC (comisión interdepartamental de coordinación en asuntos informáticos), proponiéndose su implantación inmediata sobre los puestos de trabajo de los empleados públicos de la Junta de Extremadura.

Queda claro, a tenor de lo expuesto hasta el momento, que para avanzar en la integración de la Sociedad de la Información en la Administración Pública moderna y en una sociedad global, hay que garantizar el con-

trol y gestión de aspectos tan trascendentes como *independencia tecnológica, interoperabilidad entre plataformas informáticas, homogeneidad de los sistemas de información, seguridad informática en materia de sistemas de información, innovación tecnológica real y cumplimiento de estándares informáticos abiertos y libres.*

Está demostrado que las consideraciones anteriores sólo se pueden lograr consolidando una plataforma de sistemas y aplicaciones informáticas estándares y libres.

En este marco, y dado que todos los puestos de la administración acabarán funcionando con OpenOffice 2.0 como paquete ofimático, pues se ajusta brillantemente a los estándares adoptados por la Junta de Extremadura, se contempla también el que los aspirantes que participen en los diferentes procesos de selección para la provisión de puestos de trabajo vacantes de los distintos cuerpos/categorías del personal de la administración de nuestra Comunidad Autónoma, utilicen OpenOffice 2.0, sustituyendo de esta forma el software propietario que hasta ahora se exigía en las distintas convocatorias.

Por último, cabe destacar que Extremadura, a pesar de ser pionera, sí conocía referencias importantísimas que avalaban su apuesta por los estándares abiertos dentro de la Administración:

- La *Propuesta de recomendaciones a la Administración General del Estado sobre utilización del software libre y de fuentes abiertas* ha sido elaborada por el Grupo de software libre en la Administración General del Estado, creado por el Consejo Superior de Informática y para el Impulso de la Administración Electrónica con el mandato de formular un conjunto de recomendaciones relativas a la utilización del software libre y de fuentes abiertas por la Administración General del Estado. Este grupo de trabajo lo coordina precisamente la Junta de Extremadura.
- La *Propuesta de Recomendaciones* fue adoptada por el Consejo Superior de Informática y para el Impulso de la Administración Electrónica de 19 de mayo de 2005, el Comité Sectorial de Administración Electrónica (AGE- CCAA) de 11 de mayo de 2005 y el Pleno de CIABSI de 21 de abril de 2005.

Estas recomendaciones persiguen optimizar al aprovisionamiento, desarrollo, mantenimiento y explotación del software, así como la libertad de elección, la protección de la inversión, el control precio/rendimiento y la interoperabilidad, a la vez de asegurar la independencia tecnológica de la Administración frente a proveedores concretos.

En el ámbito europeo, además de iniciativas

particulares, pero de gran peso específico por sus protagonistas, como puede ser la migración a software libre iniciada por el Ayuntamiento de Munich (Alemania), cabe destacar que son numerosos los estudios que se vienen realizando en los últimos cuatro años orientados bien a explicar de una forma exhaustiva el software libre y los formatos estándares abiertos y a explorar los productos disponibles, o bien orientados a obtener datos cuantitativos de su grado de utilización o difusión en diversos ámbitos, tanto del sector público como del sector privado. Entre ellos podemos destacar:

- Las Directrices IDA (*Interchange of Data between Administrations*) de migración a software de fuentes abiertas son un producto del Programa comunitario IDA dirigido a los gestores y profesionales de tecnologías de la información de las Administraciones Públicas con el objetivo de ayudar a decidir si se debe emprender la migración a software de fuentes abiertas y de describir cómo debería llevarse adelante, en su caso, la citada migración.
- El Estudio del Programa IDA sobre el uso de los programas de fuentes abiertas en el Sector Público analiza diversos aspectos relativos a la utilización del software de fuentes abiertas por las Administraciones Públicas.
- El Marco Europeo de Interoperabilidad define un conjunto de recomendaciones y directrices para los servicios de administración electrónica.

Alfonso Blesa Gascón<sup>1</sup>, Pablo Bueso Franc<sup>2</sup>, Carlos Catalán Cantero<sup>3</sup>, Raquel Lacuesta Gilaberte<sup>3</sup>, Mariano Ubé Sanjuán<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, <sup>2</sup>Dpto. de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, <sup>3</sup>Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas, <sup>4</sup>Dpto. de Economía y Dirección de Empresas, Escuela Universitaria Politécnica de Teruel, Universidad de Zaragoza

{ablesa, pbuesof, ccatalan, lacuesta, mube}@unizar.es

## 1. Introducción

La actividad docente del profesorado de enseñanzas técnicas se encuentra condicionada por la necesidad de renovación constante de conocimientos. También debemos tener en cuenta el marco dibujado por el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) y las agencias y procedimientos de acreditación de titulaciones y centros.

En este marco, la mejora en la docencia de las titulaciones técnicas es compartida por todos los agentes implicados en la misma. Aunque socialmente se reconoce la buena formación de los titulados tanto en conocimientos como en aptitudes para abordar con éxito el desarrollo de su posterior carrera profesional, desde diversos ámbitos, tanto externos como internos a la universidad, se cuestiona el esfuerzo empleado por el estudiante para graduarse. Pongamos, como ejemplo, el tiempo de duración media de estudios de ingeniería técnica y de ingeniería, 5,7 y 7,6 años respectivamente [1].

Ante esta situación, la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (en adelante la EUPT) ha desarrollado una serie de acciones, alguna de ellas descritas en el presente trabajo, teniendo en mente la mejora del proceso de aprendizaje de alumnos y como consecuencia, la mejora de indicadores, fundamentalmente la tasa de rendimiento y la tasa de éxito [1].

## 2. Contexto del centro

La Escuela Universitaria Politécnica de Teruel nace a principios de los noventa y surge en el proceso de expansión universitaria español, ligado a factores demográficos y sociales. Es un centro propio de la Universidad de Zaragoza y con las sedes departamentales en la ciudad de Zaragoza. Inicialmente cuenta con una única titulación y especialidad, Ingeniería Técnica en Telecomunicación, Sistemas Electrónicos (ITTSE). Posteriormente se incorpora la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (ITIG).

# Acciones y reacciones en el camino de la mejora docente universitaria

Este artículo fue seleccionado para su publicación en *Novática* entre las ponencias presentadas a JENUI 2005 (XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática), evento celebrado en Villaviciosa de Odón (Madrid) y del que ATI fue entidad colaboradora.

**Resumen:** en este trabajo se presentan diversas acciones, realizadas durante varios años, encaminadas a la mejora de los resultados docentes de una escuela universitaria politécnica que imparte ingenierías técnicas del ámbito de las TIC. Inicialmente se describe el contexto del centro indicando los principales datos de relevancia. A continuación se relatan las acciones llevadas a cabo y se muestran los resultados obtenidos en relación a la mejora de los parámetros de rendimiento académico. Finalmente se indican las perspectivas de futuro enmarcadas en el proceso de adaptación a Bolonia y la disminución del número de estudiantes.

**Palabras clave:** adaptación al EEES, mejora docente, plan estratégico, programa de tutorización.

Además actualmente se imparten dos diplomas de especialización, como títulos propios de la Universidad, en el ámbito de las TIC. El hecho de situar un centro de este tipo en una ciudad pequeña intenta satisfacer una demanda mediante el compromiso del gobierno regional de llevar estudios universitarios a diferentes puntos del territorio [2]. El centro se ubica en un campus periférico de la Universidad de Zaragoza, donde desde bastantes años antes ya existen estudios universitarios en el campo de las ciencias sociales y humanísticas.

### 2.1. Alumnado

Las cifras de alumnos reflejan una tendencia análoga a la existente en algunas titulaciones de la universidad española. En la **tabla 1** pueden observarse los números de alumnado.

La disminución en el número de alumnos es debida a varios factores. Aunque indudablemente el factor demográfico es el más importante, también el aumento significativo de centros creados impartiendo la misma titulación ha influido. Quizá pueda existir, como indican algunos [11], un nuevo factor: la disminución en la demanda de las carreras científico-técnicas. Como dato orientativo, de diecisiete centros que imparten bachillerato en la provincia, únicamente tres imparten la modalidad de bachillerato tecnológico, y de estos sólo uno está en la capital. Respecto de las características de nuestro alumnado en el centro, es interesante conocer las notas de acceso a la universidad, detalladas en la **figura 1**.

Observamos que las notas no son demasiado altas; una razón puede ser que los alumnos más brillantes tal vez se orienten hacia carreras de estudios superiores si existe disponibilidad para hacerlo. En cualquier caso es una cuestión a tener en cuenta, sobre todo si nuestros estudios tienen un nivel de exi-

gencia elevado [7]. También es importante el grado de motivación hacia los estudios: en encuestas realizadas a los nuevos alumnos se comprueba que en más de un 70% de los casos, la razón de elegir nuestras titulaciones es simplemente el hecho de residir en la ciudad o en su entorno más cercano.

Una de las razones cruciales que pueden motivar la disminución de alumnos en titulaciones técnicas es la dificultad de los estudios, indicada por un dato clave, el número de años que se tarda en acabar es casi el doble de lo que marcan los planes de estudios [1] [11]. Se puede argumentar que el nivel de entrada de nuestros alumnos es bajo, especialmente en materias como matemáticas, ver informe PISA [9], o que nuestros alumnos no tienen la cultura del esfuerzo [10], pero pensamos que eso en ocasiones es utilizado como disculpa para descargarse de responsabilidad y no revisar nuestra actuación docente.

Otro factor a tener en cuenta es la política educativa española de las últimas dos décadas. En España los estudios de Formación Profesional y equivalentes han estado muy devaluados frente a los estudios universitarios, a diferencia de otros países de nuestro entorno (Francia, Alemania, etc.) [2]. Esto

	ITTSE	ITIG
1999/2000	396	77
2000/2001	388	126
2001/2002	360	148
2002/2003	321	163
2003/2004	280	159
2004/2005	213	167

**Tabla 1.** Alumnos por titulación (Fuente: Universidad de Zaragoza).

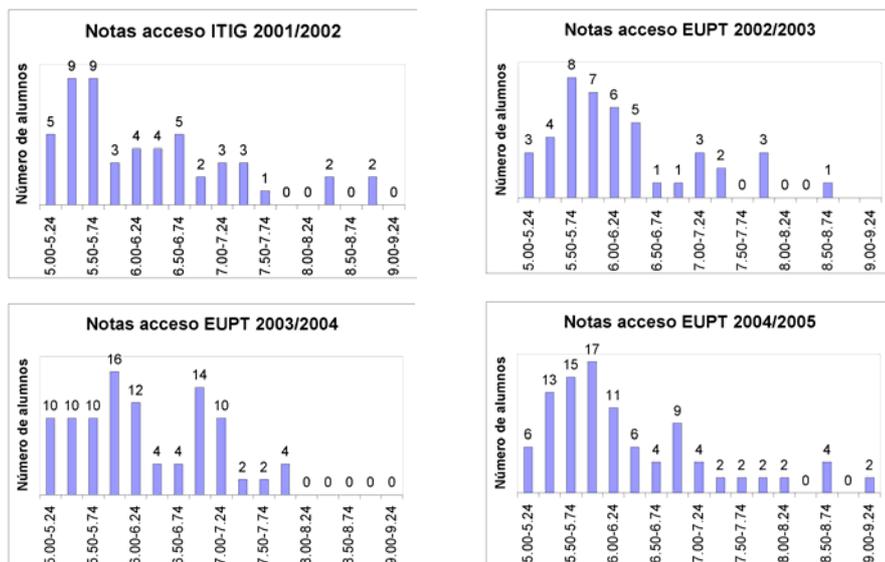


Figura 1. Notas de acceso de los alumnos a la ITIG y a la EUPT (Fuente: Universidad de Zaragoza).

ha llevado a que los alumnos en la universidad tripliquen el número de alumnos en los estudios de tipo profesional [8]. Parece, sin embargo, que esta situación está empezando a cambiar si observamos el incremento constante en las cifras de matriculados de los ciclos de formación de grado superior, frente al descenso universitario [8]. En concreto en nuestra Universidad este descenso ha sido de un 20% desde el curso 1994/1995 [12].

En cualquier caso pensamos que deben realizarse acciones encaminadas a paliar en parte el descenso de alumnado, especialmente en los centros pequeños, más sensibles a dicho descenso. Estas acciones pueden ser variadas, pero quizá la más importante sea mejorar la calidad de la docencia impartida. El menor número de alumnos debe ser en este caso un factor favorable, ya que al desaparecer el problema de la masificación es posible una mejor utilización de los recursos existentes.

## 2.2. Profesorado

Sin duda un aspecto importante es la situación del profesorado. El centro en el momento de su creación estaba inmerso en la política de "coste cero" con la que se crearon muchos otros centros en las universidades españolas. Esto se tradujo en la contratación de profesorado joven y en proceso de formación, asignándole aún así plenas responsabilidades docentes [2]. En la tabla 2 se muestra la evolución del profesorado.

Todos los titulares están incluidos en la categoría de Profesor Titular de Escuela Universitaria. En cuanto a su formación, el número actual de doctores se va incrementando todos los años, ya que los profesores que no lo son están en proceso de elaboración de su tesis doctoral.

Hay que destacar que una dificultad añadida en la formación del profesorado es el hecho de estar en un campus periférico alejado de las sedes departamentales. Así, el profesorado tiene que asumir los costes de tiempo de realizar sus estudios de doctorado en el campus central, donde están la mayoría de las sedes departamentales. La integración en grupos de investigación consolidados también se ve dificultada. No cabe duda que este proceso de formación, obstaculizado por el factor distancia, puede repercutir en la calidad de la docencia.

## 2.3. Resultados académicos curso 1999/2000

En este contexto presentamos los resultados académicos del centro en el curso 1999/2000. El objetivo es poder comparar con los resultados actuales y así confirmar el efecto positivo de las acciones llevadas a cabo. Los indicadores utilizados en cada curso para medir el rendimiento son los siguientes [1]:

- *Tasa de rendimiento*, entendida como la relación entre los créditos superados respecto de los matriculados.
- *Tasa de éxito*, entendida como la relación entre los créditos superados respecto de los presentados a examen.

En la tabla 3 podemos ver estas tasas de forma comparativa frente a la macro-área y a la propia universidad. Por macro-área técnica se entiende el conjunto de titulaciones que se imparten en las Escuelas de Ingeniería de la Universidad de Zaragoza.

Los valores muestran que los resultados del centro no eran satisfactorios en ese momento; es especialmente reveladora la tasa de rendimiento, que indica que el número de alumnos que se presentaban a los exámenes en ese curso era muy bajo.

Ante esta situación se empieza a pensar en el diseño de posibles acciones que mejoren de manera significativa estos resultados. El objeto del presente trabajo es exponer dichas acciones mostrando la preocupación colectiva hacia tal escenario, como muestra de respuesta activa. El diseño de las acciones se realiza y se lleva a término desde la Dirección y la Comisión de Docencia, persiguiendo contar con el consenso de todos los miembros del centro.

## 3. Acciones para la mejora docente

Para que la formación sea adecuada a las expectativas existentes en la sociedad donde van a ejercer su labor profesional nuestros titulados, la docencia no puede anclarse en el pasado, más si cabe en el caso de unos estudios que se encuentran en constante proceso de avance, como es el caso de las tecnologías de la información y comunicación. De este modo, el centro es lugar de actuación de ciertas acciones de mejora docente, las principales de las cuales serán las que aquí comentemos brevemente.

### 3.1. Jornadas de Docencia

La inquietud por mejorar la calidad de la docencia hace surgir la necesidad de un foro de debate en el que se puedan debatir temas relacionados con la misma. La Comisión de Docencia, haciéndose eco de esta preocupación, organiza unas jornadas para la discusión conjunta de estos temas.

En las primeras Jornadas de Docencia, desarrolladas en una primera fase en septiembre de 1999 y en una segunda fase en junio de 2000, se abordó la relación entre las

	Titulares	No titulares	A tiempo parcial	TOTAL
1999/2000	10	14	4	24
2000/2001	14	16	4	30
2001/2002	14	18	5	32
2002/2003	20	16	6	36
2003/2004	20	17	7	37
2004/2005	20	17	9	37

Tabla 2. Evolución del profesorado en la EUPT. (Fuente: Universidad de Zaragoza).

	Tasa rendimiento	Tasa éxito
Centro	0,377	0,700
Macro-área técnica	0,498	0,763
Universidad	0,593	0,822

**Tabla 3.** Tasas de rendimiento curso 1999/2000 (Fuente: Universidad de Zaragoza).

diferentes asignaturas de Ingeniería Técnica en Telecomunicación. En aquellos días no se planteó la titulación de Informática de Gestión, pues la misma se encontraba en su primer año de impartición y todavía se carecía de experiencia práctica en la misma, pero consideramos de interés la mención de estas jornadas como muestra del espíritu de mejora totalmente exportable al caso informático. El formato de las jornadas contó con sesiones donde cada docente exponía brevemente ante los demás los aspectos específicos de su asignatura. Un objetivo era el aumentar el grado de conocimiento que los profesores tenían de la titulación, en algunos casos no demasiado elevado al tener procedencia diversa. Otros objetivos eran tratar aspectos como coherencia entre evaluación y trabajo en clase, solapes de contenidos entre asignaturas, tipos de prácticas, etc. Posteriormente se contó con conferencias de expertos en ciencias de la educación y la profesión. El resultado de estas primeras jornadas sirvió para coordinar los contenidos entre asignaturas, y comenzar el proceso de reflexión sobre la labor docente.

En octubre de 2001 la Comisión de Docencia auspicia las segundas jornadas, cuyo objetivo fundamentalmente fue abordar la figura del tutor del alumno y la decisión sobre su implantación en las dos titulaciones, acción que relatamos más adelante con un mayor detenimiento.

Finalmente, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2002 acontecieron las terceras jornadas, centradas en la evaluación. Se realizaron también reuniones entre profesores y conferencias de expertos. En las primeras sesiones todos y cada uno de los profesores exponían al resto el caso de su asignatura en lo relativo a los criterios y métodos de evaluación. A estas sesiones siguieron sesiones de debate abierto. Las principales conclusiones fueron un impulso a la evaluación continua y la creación de un equipo de coordinadores en varios niveles: coordinador de titulación, coordinador de curso y coordinador de grupo de materias afines. La tarea de estos coordinadores es fundamentalmente identificar problemas y proponer soluciones en su ámbito. El paso de un sistema de evaluación por exámenes finales a una evaluación continua, en muchos casos por trabajos, tiene un peligro: no medir bien la carga del trabajo del alumno.

Esto repercute en los rendimientos, incremento en el abandono de asignaturas, etc. Así, como resultado de estas jornadas, se realizaron reuniones entre profesores de un mismo curso, para determinar, y poner en común, las horas de trabajo necesarias en cada asignatura. También se realizaron encuestas a los alumnos sobre el mismo tema. Igualmente se solicitó a la Delegación de Alumnos que elaborara un documento con todas aquellas cuestiones relativas a la mejora de la docencia en el centro. Todo ello ha servido para que se revisen y adecuen los programas y cargas de trabajo de las asignaturas. Este esfuerzo se podrá aprovechar en el futuro cálculo de créditos ECTS (*European Credit Transfer System*).

### 3.2. Programa de Tutorización

En el segundo cuatrimestre del curso 1999-2000, como respuesta natural del grupo de docentes en asignaturas del primer cuatrimestre de primer curso de Informática de Gestión y ante los malos resultados académicos se puso en marcha un plan de tutorización parcial.

En su momento esta acción fue novedosa en la Universidad de Zaragoza, actualmente ya hay un plan de implantación conjunta en toda la universidad, en aquellos centros que voluntariamente así lo decidan, con el apoyo del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad. Las tareas que realizan estos tutores son: ayuda al alumno en problemas de organización, integración en el centro y la universidad, técnicas de estudio y motivación.

Para su puesta en marcha se organizaron varias reuniones al efecto, a las que asistieron profesores y miembros de la Delegación de Alumnos, llegándose a una serie de conclusiones, a partir de las cuales se articuló el Programa de Tutorización del centro. Así se establecía la pertenencia voluntaria al programa, tanto por parte de profesores como de alumnos, la conveniencia de que los docentes tutores recibieran preparación específica y la de considerar como principales destinatarios a los alumnos de primer ingreso en el centro, seguidos por alumnos de primero repetidores y, según la disponibilidad de tutores, el resto del alumnado. Resaltar que más de la mitad de los profesores son tutores en la actualidad. También es importante reseñar la favorable acogida de esta iniciativa desde los Vicerrectorados de Or-

denación Académica y de Estudiantes de nuestra Universidad.

### 3.3. Organización de conferencias y cursos

Como un elemento de formación de la actividad docente del profesorado y de la actividad de aprendizaje del alumno, se vienen impartiendo por profesionales externos diversas conferencias, seminarios o cursos, mesas redondas, enmarcados en distintos actos, todos ellos con un componente de mejora a la docencia. En el capítulo más importante, el de cursos, coordinado con el *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)* de nuestra universidad, entre otros citamos:

- Metodologías activas en el ámbito universitario. Trabajo en equipo.
- Innovación docente: metodologías del caso y aprendizaje basado en problemas.
- El diseño del proyecto de innovación docente en ingeniería.
- Técnicas de trabajo intelectual.
- Plan de acción tutorial y Taller de formación de tutores.
- Diseño de programas desde la perspectiva ECTS.
- Taller de comunicación interpersonal.
- El proceso de aprendizaje-enseñanza por competencias.

Algunos de estos cursos se han impartido también a los alumnos, y en este momento se está pendiente de una propuesta del ICE para ofrecer a éstos un programa de cursos completo. Con este fin se han habilitado huecos en los horarios de clases, de manera que cursos relativos a materias no específicas de la titulación se integren como una actividad más del alumno.

### 3.4. Plan Estratégico del centro

En consonancia con el Plan Estratégico de nuestra universidad, se procedió a elaborar el Plan Estratégico de centro entre noviembre de 2002 y marzo de 2003 [6]. Para ello, se solicitó la colaboración de aquellos miembros de la comunidad universitaria adscritos al centro que lo considerasen oportuno. Se formó un equipo de personas, entre miembros del equipo directivo, profesores, alumnos, personal de administración y servicios y colaboradores externos, para así poder contar con opiniones provenientes de varios sectores, incluyendo también personas ajenas a la institución.

Este equipo se reunió en varias series de sesiones de trabajo, identificando debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades relativas a las siguientes áreas temáticas: docencia, investigación, gestión interna y relaciones exteriores. Seguidamente, y para cada área, se marcaron objetivos y con ellos estrategias tendentes a su consecución. Cada estrategia se desarrolló con acciones concretas, responsables e indicadores; todo ello

	Tasa rendimiento	Tasa éxito
Centro	0,530	0,824
Macro-área	0,511	0,773
Universidad	0,579	0,826

**Tabla 4.** Tasas de rendimiento curso 2002/2003 (Fuente: Universidad de Zaragoza).

delimitado en un horizonte temporal concreto. Aprobado en sesión extraordinaria de Junta de Centro en marzo de 2003, el Plan Estratégico ha supuesto una sistematización de aquellas acciones que el centro ha creído oportunas, encaminadas, entre otras líneas, a mejorar la docencia impartida al alumno, en diversos aspectos. Las principales líneas de acción establecidas por el Plan Estratégico en lo relativo a docencia son:

- Mejora y consolidación del Plan Tutor.
- Utilización de las herramientas de nuestra universidad para el uso de tecnologías Web.
- Plan de Evaluación Curricular.
- Designación de coordinadores docentes.
- Bolsas de viaje para realización del doctorado y adecuación de horarios.
- Participación en convocatorias de innovación docente de nuestra universidad.

#### 4. Resultados actuales

Procede ahora mostrar y analizar el resultado de las acciones realizadas. En la **tabla 4** indicamos los resultados del último curso del que se dispone de datos completos, mientras que en las **figuras 2 y 3** mostramos las gráficas de evolución de las tasas. Se observa que la evolución es claramente positiva en todos los casos.

En la tasa de rendimiento vemos que se supera al indicador de la macro-área, aunque se permanece por debajo del indicador de la universidad. En lo relativo a la tasa de éxito se supera de forma clara a la macro-área y se equipara prácticamente a los valores de la universidad.

Pensamos que esta mejora ha sido influida por las acciones indicadas en los apartados anteriores, que han derivado principalmente en:

- Paso a un sistema de evaluación continua, promoviendo un esfuerzo más continuado por parte del alumno.
- Ajuste de las cargas de trabajo de las asignaturas, que en algunos casos estaban sobredimensionadas.
- Adecuación entre el nivel impartido en clase y el exigido en las pruebas de evaluación, lo que no implica que ese nivel haya disminuido.
- Facilitar a los alumnos su paso por la universidad mediante un tutor personal.

Queremos hacer constar que además de los resultados concretos, las acciones han servido para hacer ver a la mayoría del profesorado del centro la importancia de revisar, actualizar y mejorar de manera continua la labor docente. Esto ha sido en gran parte

favorecido por la juventud de un profesorado abierto a no repetir los, no siempre buenos, métodos docentes recibidos.

#### 5. Perspectiva futura

La perspectiva futura debe enmarcarse indudablemente en el proceso de adaptación al *Espacio Europeo de Educación Superior* (EEES) y en un reducido número de alumnos. Respecto del primer aspecto, en estos momentos el objetivo del centro es impartir los títulos de grado en cuanto esté disponible el catálogo de titulaciones, y a medio plazo impartir los respectivos niveles de postgrado.

Pero la adaptación al nuevo marco europeo no es sólo la modificación de los títulos impartidos, y la mejora de las tasas de rendimiento, es también la adopción de métodos docentes, más centrados en el aprendizaje, con el fin de lograr el objetivo de que nuestros alumnos "aprendan a aprender" [7]. En este sentido en el centro se vienen desarrollando algunas iniciativas amparadas en convocatorias de innovación docente de nuestra universidad [6] [3] que deben permitir evaluar dichos métodos docentes. Es importante incidir en el esfuerzo en formación de profesorado que debe hacerse.

Por otro lado, otra de las estrategias que el centro se propone es estudiar impartir los estudios actuales a través de métodos no-presenciales o semi-presenciales. Dentro de este ámbito la Universidad de Zaragoza potencia la utilización de campus virtuales

mediante el ADD (*Anillo Digital Docente*), utilizando la herramienta WebCT [13]. Actualmente, un número elevado de profesores del centro utiliza dicha herramienta como complemento a sus clases.

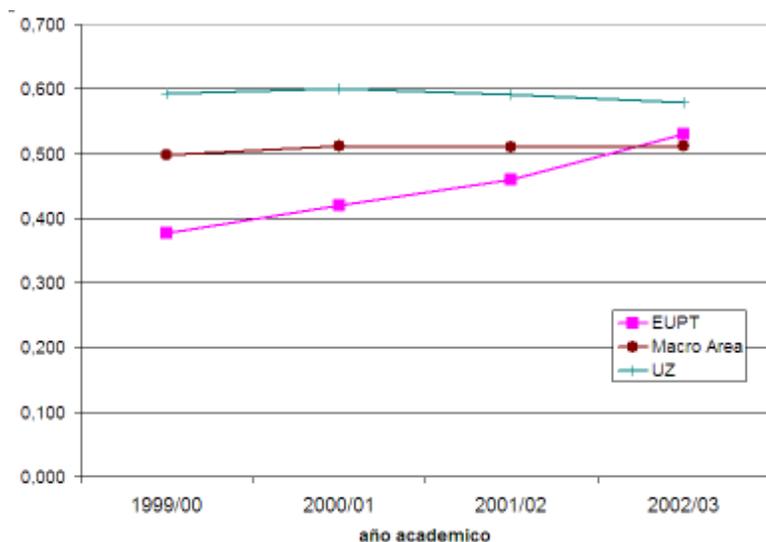
WebCT es una herramienta Web que permite la creación y organización de materiales docentes en distintos formatos, dispone de varias formas de comunicación entre el profesor y el alumno: correo electrónico, foros, chat o pizarra compartida; también dispone de herramientas de evaluación y trabajo en grupo: test, exámenes, trabajos... y de utilidades de apoyo al estudio para el estudiante, así como de utilidades de apoyo de gestión al profesor, tales como configuración de listas, control de acceso, etc.

Dichas herramientas son accesibles únicamente a los alumnos matriculados en la asignatura. De todas las opciones, las más usadas son las de creación y organización de materiales docentes. El resto, se van integrando poco a poco, a medida que el profesorado se concientia de los beneficios de su utilización. Quizás sean estas herramientas las que permitan introducir nuevas posibilidades en centros universitarios. En general cada vez se demuestra más interés no sólo en dichas herramientas sino en la innovación docente que pueden introducir dichas herramientas tecnológicas [4].

#### 6. Conclusiones

En este trabajo se han presentado diversas acciones encaminadas a mejorar el rendimiento docente, en el contexto de una escuela universitaria que imparte titulaciones de ingeniería técnicas del ámbito de las TIC. Los resultados obtenidos muestran que dichas acciones han influido en la mejora. Como conclusiones concretas podemos indicar:

- Se ha producido una concienciación ac-



**Figura 2.** Evolución de las tasas de rendimiento.

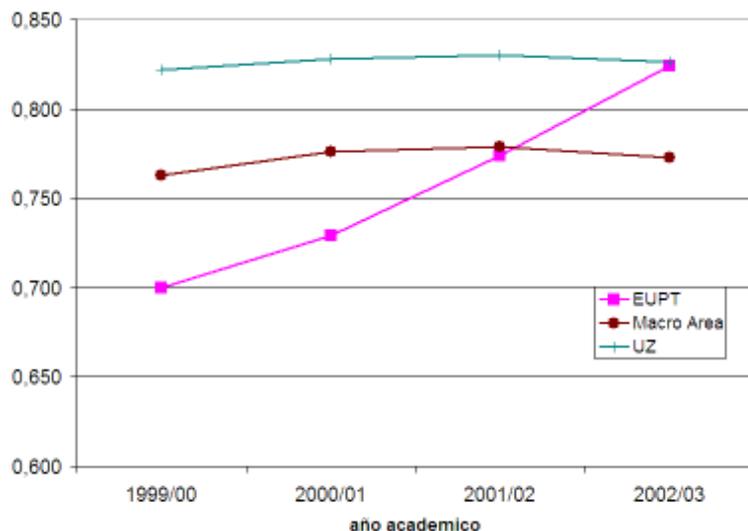


Figura 3. Evolución de las tasas de éxito.

tiva por parte del centro ante un escenario marcado por la disminución del alumnado y unos rendimientos académicos mejorables.

■ Dicha concienciación se ha traducido en una serie de acciones, con carácter estructural y no puntual.

Existe una incertidumbre a fecha de hoy en lo que respecta al proceso de convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior, compartida con la inmensa mayoría de la comunidad universitaria. Entendemos que la adaptación a dicho espacio es una oportunidad para mejorar. Para acabar nos parece importante resaltar que todas las acciones llevadas a cabo han contado con el apoyo de nuestra universidad.

## Referencias

- [1] J. Bara, J.F. Córdoba, R. De Luis, J.H. Marco, P.M. Castro. *Informe Transversal del Rendimiento Académico de las Ingenierías Técnicas*. Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades. Consejo de Universidades, febrero 2001.
- [2] Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria. *Libro Blanco sobre la descentralización y estructura organizativa del Sistema Universitario de Aragón*. Departamento de Educación y Ciencia. Gobierno de Aragón, 2001.
- [3] Convocatoria de acciones de innovación y mejora de la docencia. *Proyecto de innovación docente multidisciplinar en el diseño de productos electrónicos*. Vicerrectorado de Ordenación Académica. Universidad de Zaragoza. 2004.

[4] M. Área. *Creación y uso de Web para la docencia universitaria*. Guía didáctica. Departamento de Didáctica e Investigación Educativa y del Comportamiento, Facultad de Educación. Universidad de la Laguna, 2003.

[5] Joint declaration of the European Ministers of Education. *The European Higher Education Area, The European Space for Higher Education*, Bologna, June 1999.

[6] R. Lacuesta, C. Catalán. *Aprendizaje Basado en Problemas: Una experiencia interdisciplinar en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión*, Actas de las Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENU), Alicante, pp. 305-311, julio 2004.

[7] J. Mas, J.M. Valiente, L. Zúñica, R. Alcocer, J.V. Benloch, P. Blesa. *Estudio de la influencia sobre el rendimiento académico de la nota de acceso y procedencia (COU/FP) en la E.U. de Informática*. Actas de las Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENU), Cáceres, pp. 197-204, julio 2002.

[8] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. *Datos Básicos de la Educación en España en el curso 2004/2005*.

[9] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. *Evaluación PISA 2003. Resumen de los primeros resultados en España*, diciembre 2004.

[10] N. Pavón. *¿Están los alumnos preparados para el Tour de Francia? Comportamientos, hábitos y Sistema de Créditos Europeo*. Actas de las X Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENU), Alicante, pp. 39-46, julio 2004.

[11] B. Suárez. *Las Enseñanzas Técnicas y el Espacio Europeo de Educación Superior*. Jornada sobre Convergencia en el Espacio Europeo de Educación Superior, septiembre 2002, Zaragoza.

[12] Universidad de Zaragoza. *Evolución alumnos matriculados desde el curso 1994/1995* <[www.unizar.es/servicios/primer/6estadisticas/estadisticas.html](http://www.unizar.es/servicios/primer/6estadisticas/estadisticas.html)>.

[13] Universidad de Zaragoza. *Anillo Digital Docente*. <<http://add.unizar.es/start/add.html>>.



## XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática Teruel, 16 a 18 de julio de 2007

<http://jenui2007.unizar.es>



El objetivo de estas Jornadas, promovidas por la Asociación de Enseñantes Universitarios de Informática (AENUI) y que cuentan con la colaboración de la Universidad de Zaragoza y de ATI y su revista *Novática*, es promover el contacto y el intercambio de experiencias entre los profesores universitarios de la informática, debatir sobre el contenido de los programas y los métodos pedagógicos empleados, y presentar temas y enfoques innovadores que permitan mejorar la docencia de la informática en las universidades.



universidaddezaragoza

**Plazo de presentación de resúmenes: hasta el 14 de febrero de 2007**  
**Plazo de presentación de trabajos definitivos: hasta el 21 de febrero de 2007**

Óscar Belmonte Fernández  
Dpt. Lenguajes y Sistemas Informáticos,  
Universitat Jaume I, Castellón

<oscar.belmonte@uji.es>

# Programación de Aplicaciones Gráficas con OpenGL y Java

## 1. Introducción

No cabe duda que la mayor parte de las aplicaciones gráficas se desarrollan, o han sido desarrolladas, utilizando principalmente el lenguaje de programación C/C++. Esto se debe a que las principales bibliotecas para la creación de aplicaciones gráficas (OpenGL y DirectX) se han desarrollado utilizando principalmente estos lenguajes de programación.

Durante mucho tiempo se ha mantenido el prejuicio de que Java es un lenguaje de programación lento en la ejecución porque es interpretado. Nada más lejos de la realidad. Desde sus inicios, acercar la velocidad de ejecución del Java a otros lenguajes de programación que podríamos llamar clásicos, como C/C++ y Fortran, ha sido uno de los principales objetivos de sus desarrolladores. Tal es así que en la actualidad existen test que muestran que el rendimiento de Java se acerca al de C/C++ o Fortran.

En la actualidad es posible programar OpenGL desde infinidad de lenguajes de programación. En <<http://nehe.gamedev.net>> se puede encontrar una buena cantidad de ejemplos de aplicaciones OpenGL programadas con distintos lenguajes de programación.

En este artículo se muestra como programar aplicaciones gráficas con OpenGL desde Java. En la **sección 2** se muestra cual es el estado actual de Java y sus principales características. En la **sección 3** se dan referencias de algunos ejemplos de aplicaciones gráficas desarrolladas en OpenGL y Java. La **sección 4** muestra como desarrollar una aplicación en OpenGL y Java utilizando el método de rellamada, como combinar componentes Swing con OpenGL y finalmente como convertir estas aplicaciones en applets. La **sección 5** es una recapitulación de consejos que se deben tener en cuenta al programar OpenGL desde Java. Finalmente, la **sección 6** indica al lector interesado donde conseguir más información.

## 2. Estado Actual de Java

Java es un excelente lenguaje de programación para desarrollar todo tipo de aplicaciones, desde pequeñas aplicaciones para equipos de sobremesa hasta grandes aplicaciones corporativas basadas en Internet, pasando por aplicaciones para dispositivos móviles, como teléfonos o PDAs.

**Resumen:** en la actualidad la mayor parte de aplicaciones gráficas se desarrollan utilizando el lenguaje de programación C/C++. El número de aplicaciones gráficas utilizando este lenguaje de programación es abrumadoramente superior a las aplicaciones construidas con otros lenguajes de programación. No obstante, hoy en día es posible utilizar las principales bibliotecas gráficas desde otros lenguajes de programación, como por ejemplo Java. Las características de Java han hecho que el número de aplicaciones basadas en este lenguaje haya crecido de modo espectacular. Y las aplicaciones gráficas basadas en OpenGL no han sido menos. Este artículo muestra cómo programar OpenGL desde Java utilizando la Java API for OpenGL (JOGL abreviadamente). Se mostrará que esta API ofrece un estilo de programación de aplicaciones gráficas con OpenGL muy similar al que se utiliza con C/C++ y glut. Se verá, asimismo, como integrar el lienzo para dibujar gráficos OpenGL con componentes Swing, para crear interfaces de usuario ricas.

**Palabras clave:** gráficos interactivos, Java, OpenGL.

En el momento de escribir este artículo la versión estable de Java 2 Standard Edition es las 1.5, también llamada 5.0, y desde la página web de Sun <[java.sun.com](http://java.sun.com)> se puede descargar la nueva versión 6.0 (Mustang) en su versión beta.

### 2.1. Características de Java

Las principales características de Java son [1]:

- Java es multiplataforma, el mismo código compilado Java se puede ejecutar bajo una gran cantidad de sistemas operativos (OS X, Solaris, Linux, Microsoft XP, etcétera), y una gran cantidad de plataformas hardware (PowerPC, Intel, Sun, etcétera).
- Java es orientado a objetos. Todo en Java es un objeto (excepto los tipos de datos primitivos, pero para estos tipos Java proporciona los recubridores, (*wrappers* en inglés).
- Java hace control estricto de tipos.
- Java es seguro, tanto desde el punto de vista del programador, como desde el punto de vista del usuario.
- La concurrencia es una de las características del lenguaje, no es necesario importar librería externas; además, Java está orientado a la programación en red desde sus inicios.

Existe un sinnúmero de falsas creencias alrededor de Java, que han quedado en el inconsciente colectivo de los programadores desde su lanzamiento, y que se han ido heredando de generación en generación de programadores, la más extendida es que Java es un lenguaje de programación lento porque es interpretado. Esto era cierto para las primeras versiones de Java, pero desde la incorporación de la tecnología JIT (del inglés *just in time compilation*) [2] se superó el problema de la lentitud de ejecución. Brevemente, la tecnología JIT consiste en que la primera vez

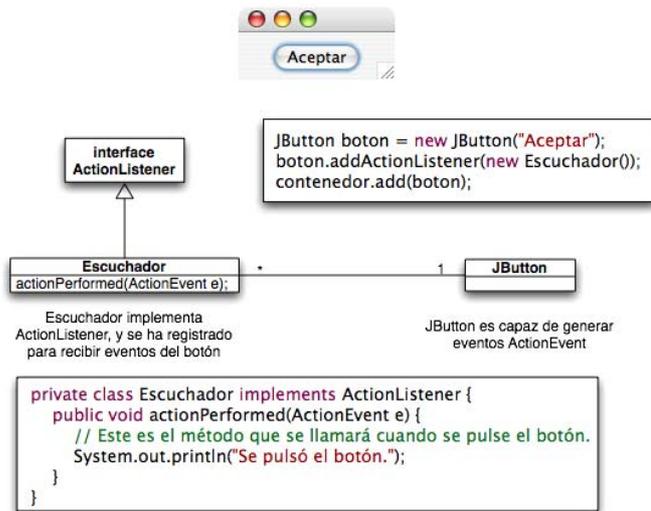
que se llama a un método su código es compilado, en tiempo de ejecución, a código nativo de la máquina donde se ejecuta la aplicación, y se almacena, de tal modo que la próxima vez que se llame al mismo método ya se ejecuta el código nativo del método. Si nuestras aplicaciones están constantemente ejecutando un pequeño conjunto de métodos (como en el caso de los juegos por ordenador por ejemplo) la tecnología JIT da excelentes resultados desde el punto de vista del tiempo de ejecución. Es más, ya que la compilación se realiza en tiempo de ejecución, algunos autores [9] sostienen que la velocidad de ejecución de Java superará a lenguajes como C/C++ y Fortran ya que se dispone de más información, en el momento de la compilación, que con la compilación "estática" de los lenguajes "clásicos".

Dentro de la comunidad Java se ha hecho un gran esfuerzo por mostrar las prestaciones de este lenguaje frente a otros lenguajes de programación. Para una visión general se pueden consultar las referencias [3] [4] [5] [7] [8].

## 3. Ejemplos de aplicaciones gráficas desarrollados en Java

Existe gran cantidad de herramientas para la construcción de aplicaciones gráficas, orientadas a la visualización de datos <<http://www.kdnuggets.com/software/visualization.html>>, a la creación de juegos para ordenador <<http://ogre4j.org/drupal/>>, o a la manipulación de imágenes, por citar algunas de las más comunes.

Andrew Davison ha publicado un excelente libro titulado *Killer Game Programming in Java* [6]. En el capítulo de introducción



**Figura 1.** Un ejemplo sencillo de GUI. La clase que recibe los eventos del botón (Escuchador) debe implementar la interfaz ActionListener y registrarse para recibir los eventos generados por el botón. Cada vez que se pulse sobre el botón, se llamará al método actionPerformed(ActionEvent e) de esta clase.

muestra enlaces a numerosos juegos por ordenador desarrollados en Java.

#### 4. Cómo se construye una aplicación OpenGL con Java

Sun, ha hecho disponible un API con el que poder programar OpenGL desde Java, y esta API se ha desarrollado siguiendo un *Java Specification Request*, lo que significa que el proceso está abierto a todo aquel desarrollador interesado en contribuir en la especificación. La última versión es la JSR-231 beta 0.5. <<https://jogl.dev.java.net/>>. Este API proporciona acceso a la especificación OpenGL 2.0, así como a extensiones de los fabricantes (incluye el lenguaje para shaders Cg de Nvidia).

Los paquetes de esta API incluyen funciones de las bibliotecas GLU y GLUT conocidas a los programadores de OpenGL, excepto aquellas relacionadas con el sistema de ventanas y la gestión de eventos, que evidentemente en Java se hace con AWT o Swing.

En esta especificación se puede programar OpenGL en modo de rellamada o en modo inmediato. En este artículo se muestra cómo programar OpenGL desde Java utilizando el modo de rellamada.

##### 4.1. Aplicaciones independientes

La idea subyacente a la programación de OpenGL desde Java en modo de rellamada es la misma que cuando se escriben aplicaciones de interfaz gráfica basadas en AWT o Swing, por un lado utilizamos componentes capaces de recibir eventos, en este caso del usuario, y por otro lado construimos clases que reciben esos eventos gracias a que implementan la interfaz necesaria y se han registrado para recibir los eventos. La **figura**

1 muestra el procedimiento en el caso de componentes Swing.

En el caso de OpenGL, por un lado las dos clases capaces de generar eventos son GLCanvas y GLJPanel. La primera de ellas es análoga a las clases de interfaz gráfico en el paquete AWT (hay que tener cuidado al combinarlas con clases Swing); la segunda de ellas se integra perfectamente con las clases del paquete Swing sacrificando velo-

cidad durante la fase de dibujo, es decir, dibujar utilizando GLCanvas es más rápido que utilizando GLJPanel.

Por otro lado, si queremos que una clase reciba los eventos que generan las dos anteriores clases debe implementar la interfaz GLEventListener. Esta interfaz declara cuatro métodos, que son los que se rellamarán cada vez que se produzca un evento sobre GLCanvas.

Estos cuatro métodos son:

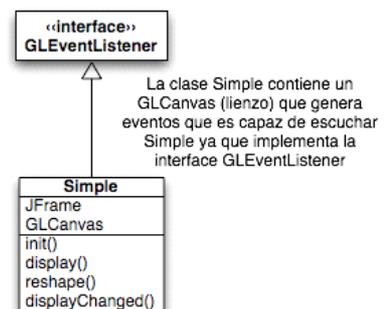
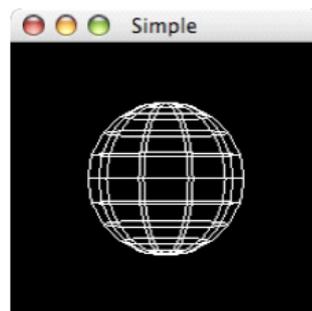
**init(GLAutoDrawable drawable);** Este método se llama inmediatamente después a la creación de un contexto OpenGL.

**reshape(GLAutoDrawable drawable, int x, int y, int width, int height);** Este método se llama durante el primer dibujo de la escena y después que el componente a fijado su tamaño. También se llama cada vez que la ventana cambia de tamaño.

**display(GLAutoDrawable drawable);** Este es el evento al que debe responder el cliente cada vez que se procede a dibujar la escena.

**displayChanged(GLAutoDrawable drawable, boolean modeChanged, boolean deviceChanged);** Este método es llamado cada vez que el dispositivo de visualización cambia.

Vamos a crear una sencilla aplicación que muestre una esfera en modo alambre para ilustrar como programar OpenGL desde Java. La **figura 2** muestra el esquema que guía la construcción de esta aplicación.



```

public class Simple implements GLEventListener {
    public static void main(String args[]) {
        JFrame ventana = new JFrame("Simple"); // Ventana principal
        GLCanvas lienzo = new GLCanvas(); // El lienzo para OpenGL
        lienzo.addGLEventListener(new Simple());
        ventana.getContentPane().add(lienzo, BorderLayout.CENTER);
        ...
    }
    public void init(GLAutoDrawable drawable) {...}
    public void display(GLAutoDrawable drawable) {...}
    public void reshape(GLAutoDrawable drawable, int x, int y, int ancho, int alto) {...}
    public void displayChanged(GLAutoDrawable drawable, boolean modeChanged,
        boolean displayChanged) {...}
}
    
```

**Figura 2.** En esta figura se muestra el marco para programar OpenGL desde Java. La idea básica es que debemos utilizar un lienzo que nos de acceso a OpenGL (clase GLCanvas) y crear una clase que responda a los eventos de GLCanvas, implementando la interfaz GLEventListener y registrándose como escuchador de estos eventos con el método addGLEventListener().

```

import javax.media.opengl.GL;
import javax.media.opengl.glu.GLU;
import javax.media.opengl.GLAutoDrawable;
import javax.media.opengl.GLEventListener;
import javax.media.opengl.GLCanvas;

import javax.swing.JFrame;

import java.awt.event.WindowAdapter;
import java.awt.event.WindowEvent;
import java.awt.BorderLayout;

import com.sun.opengl.util.GLUT;

public class Simple implements GLEventListener {
    public static void main(String args[]) {
        JFrame ventana = new JFrame("Simple"); // Ventana principal
        GLCanvas lienzo = new GLCanvas(); // El lienzo para OpenGL
        lienzo.addGLEventListener(new Simple());
        ventana.getContentPane().add(lienzo, BorderLayout.CENTER);
        ventana.setSize(200, 200);
        ventana.addWindowListener(new WindowAdapter() {
            public void windowClosing(WindowEvent e) {
                System.exit(0);
            }
        });
        ventana.setVisible(true);
    }

    public void init(GLAutoDrawable drawable) {
        GL gl = drawable.getGL();

        gl.glClearColor(0.0f, 0.0f, 0.0f, 0.0f);
    }

    public void reshape(GLAutoDrawable drawable, int x, int y, int ancho, int alto) {
        GL gl = drawable.getGL(); // Recupero el contexto
        float h = (float)alto / (float)ancho; // Relación alto-ancho

        gl.glMatrixMode(GL.GL_PROJECTION); // Seleccione la matriz de proyección
        gl.glLoadIdentity(); // Cargo la identidad sobre la matriz de proyección
        gl.glFrustum(-1.0f, 1.0f, -h, h, 5.0f, 60.0f); // Fijo el tamaño del frustum
        gl.glMatrixMode(GL.GL_MODELVIEW); // Seleccione la matriz modelo-vista
        gl.glLoadIdentity(); // Cargo sobre la matriz modelo-vista la identidad
    }

    public void display(GLAutoDrawable drawable) {
        GL gl = drawable.getGL();
        GLU glu = new GLU();
        GLUT glut = new GLUT();

        gl.glClear(GL.GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL.GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
        gl.glPushMatrix();
        glu.gluLookAt(0.0, 0.0, -10.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0);
        gl.glRotatef(90.0f, 1.0f, 0.0f, 0.0f);
        glut.glutWireSphere(1.0, 10, 10);
        gl.glPopMatrix();
    }

    public void displayChanged(GLAutoDrawable drawable, boolean modeChanged,
        boolean displayChanged) {
    }
}
    
```

**Figura 3.** Esta figura muestra el listado completo para una aplicación gráfica en Java utilizando JOGL.

En este primer ejemplo se detalla todo el proceso de construcción y se muestra el código completo de la aplicación. En los ejemplos siguientes sólo se mostrará las partes del código que sean de interés. El código completo de este primer ejemplo aparece en la **figura 3**.

Lo primero que se necesita es importar las clases que se van a utilizar. JOGL (*Java API for OpenGL*) está formado por seis paquetes, de ellos se importan clases de los paquetes: `javax.media.opengl`, `javax.media.opengl`, `GLU`, y `com.sun.opengl.util`, el resto de

paquetes (`javax.awt`, `javax.awt.event` y `javax.swing`) incorporan las clases necesarias para construir la interfaz gráfica de usuario (GUI).

La única clase que forma la aplicación es la que recibe los eventos de `GLCanvas`, por lo tanto debe implementar la interfaz `GLEventListener`. Como ya sabemos esta interfaz declara cuatro métodos, que serán los que debemos definir para responder a cada uno de los cuatro eventos que `GLCanvas` es capaz de generar (tres en realidad, `displayChanged()` no se implementa).

Veamos qué se hace en cada uno de estos métodos. El primero que aparece en el listado es `init()` donde vamos a definir las propiedades de OpenGL para esta aplicación. En este ejemplo tan sencillo lo único que definimos es el color de borrado mediante el método `glClearColor()` de la clase `GL`. Y aquí aparece el primer detalle en el que debe fijarse el programador de OpenGL al utilizar Java y el modelo de rellamada: el acceso a los métodos de OpenGL se hace a través de la clase `GL` y **la instancia de esa clase se debe recuperar del parámetro `GLAutoDrawable` con que se llama a `init()`, y nunca crear una instancia de la clase `GL` nosotros mismos, menos aún declararla atributo de la clase para poder acceder a ella desde nuestros propios métodos**. Esto se debe a que `GLAutoDrawable` está ligada al contexto gráfico correcto con cada llamada a los métodos de rellamada. Si creamos nosotros mismos una instancia de la clase `GL` no estará ligada a ningún contexto gráfico válido y se producirá un error en nuestra aplicación al intentar utilizar la instancia.

El siguiente método de la interfaz `GLEventListener` que se define es `reshape()`. En este método, al igual que en `init()`, accedemos a la instancia de la clase `GL` recuperándola del atributo `GLAutoDrawable`. Los otros parámetros del método indican la posición de la esquina superior izquierda, el ancho y alto de la ventana. En este método definimos el tipo de proyección que vamos a utilizar, perspectiva en este caso; iniciamos la matriz modelo-vista con la identidad, y finalmente dejamos cargada esta matriz como la actual.

El tercer método de este sencillo ejemplo es `display()` donde realizamos todas las tareas de dibujo. De nuevo, lo primero que hacemos es recuperar una instancia de la clase `GL` a través del parámetro `GLAutoDrawable`. Y creamos dos instancias, locales a este método, de las clases `GLU` y `GLUT`. Como ya he comentado, a través de estas clases se tiene la misma funcionalidad que a través de las funciones que en C empiezan por `glu*` y `glut*` respectivamente, excepto las relacionadas con la gestión de ventanas. Y aquí es donde aparece el segundo detalle que debemos fijar al programar OpenGL utilizando Java y el modelo de rellamada: **nunca debemos declarar como atributos de nuestra clase instancias de `GLU` y `GLUT` para acceder a ellas desde los métodos de rellamada. Siempre deberemos crear instancias de ellas en estos métodos**. El resto del código es muy sencillo de interpretar para los programadores de OpenGL, simplemente se borra el buffer de color con `gl.glClear()`, se aíslan las transformaciones para la siguiente llamada al mismo método mediante el par `gl.glPushMatrix()`-`gl.glPopMatrix()`, definimos la posición del punto de vista con `glu`.

gluLookAt() y una transformación con gl.glRotatef(), y finalmente dibujamos una esfera en modo alambre con glut.glutWireSphere().

El cuarto de los métodos que debemos definir displayChanged(), como he comentado anteriormente no está implementado en la versión actual de JOGL, sencillamente lo dejamos vacío.

Nótese que todos estos métodos ya son conocidos por todo aquel que utiliza C/C++ para programar OpenGL, y que la interfaz de programación para OpenGL utilizando el modelo de rellamada es prácticamente igual que en el caso de C, a excepción del par de detalles que se debe fijar, por lo que la curva de aprendizaje de programación de OpenGL desde Java resulta muy suave para los programadores de OpenGL en C.

El código completo de los ejemplos que aparecen en este artículo se puede encontrar en <<http://www4.uji.es/~belfern/JOGL/Ejemplos/>>.

## 4.2. Uso de JOGL y Swing

Nuestras aplicaciones gráficas, en general, no sólo muestran un lienzo OpenGL, sino que además nos permiten interactuar con la aplicación a través de una interfaz gráfica de usuario, que puede estar compuesta por botones, barras de deslizamiento, cajas de selección y todo el arsenal de componentes

gráficos que Swing pone a nuestra disposición.

Utilizar lienzo OpenGL e interfaces de usuario Swing es muy sencillo siempre que se fijen, como en el apartado anterior, unas sencillas reglas de programación. Como ejemplo se va a mostrar una sencilla aplicación con un lienzo OpenGL que muestre una esfera sólida rotando en torno al eje de las equis y que se controla mediante una muy sencilla interfaz programada utilizando Swing. La rotación se iniciará cuando se pulse el botón *Inicio* (se creará un hilo, instancia de la clase Thread, encargado de ir incrementando el ángulo de rotación) y se detendrá al pulsar el botón *Parar* (se destruirá el hilo).

En la **figura 4** se muestra la arquitectura de esta aplicación. En esta figura sólo se muestra el código relevante al tema que estamos tratando. Lo ideal en estos casos es utilizar un patrón Modelo-Vista-Controlador para desarrollar la aplicación, pero no lo haremos para que el lector pueda centrar su atención en cómo combinar Swing con JOGL.

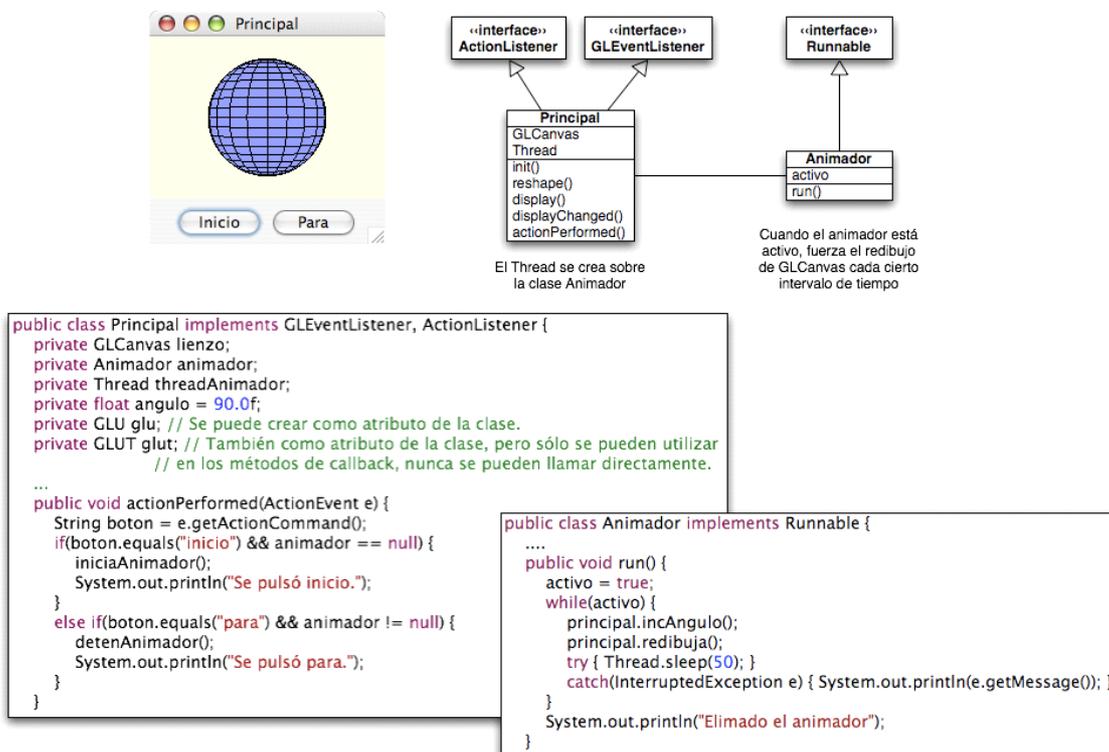
La primera diferencia con respecto al sencillo ejemplo del caso anterior es que nuestra nueva clase Principal implementa no solamente la interfaz GLEventListener, sino también la interfaz ActionListener, de este modo se podrá registrar como escuchadora de los eventos que produzcan los botones que in-

cluye la interfaz de usuario. Por otro lado, la clase Animador sirve exclusivamente para crear sobre ella un Hilo que controle la rotación de la esfera, y es ella la que interactuará con el lienzo OpenGL cada vez que haya que dibujar la escena.

Como la clase Principal implementa la interfaz ActionListener, estamos obligados a definir el método actionPerformed(), y a registrar la clase Principal como escuchadora de los eventos de los botones. Este método se llama cada vez que se pulsa uno de los dos botones (registramos Principal como escuchadora de los dos botones), y simplemente lanza un hilo de control de la rotación, si es que no existe ninguno, o detiene el hilo de control de la rotación, si es que existe uno.

El detalle verdaderamente importante lo contiene la clase Animador en su método run(). En este método se fuerza el dibujo del lienzo OpenGL, pero al hacerlo, no se llama directamente al método display() de la clase Principal, sino que se fuerza el dibujo llamando al método repaint() de GLCanvas.

Este es el nuevo detalle que debemos fijar al programar OpenGL desde Java en modo de rellamada: **Nunca debemos llamar a los métodos de la interfaz GLEventListener desde hilos distintos al que controla a GLEventListener.** En general, nunca llamaremos de modo explícito a los métodos de la interfaz GLEventListener.



**Figura 4.** Modelo de eventos para la clase GLCanvas. Para recibir los eventos que genera GLCanvas se debe crear una clase que implemente la interfaz GLEventListener. También se muestra la clase Animador, encargada de iniciar y detener la animación.

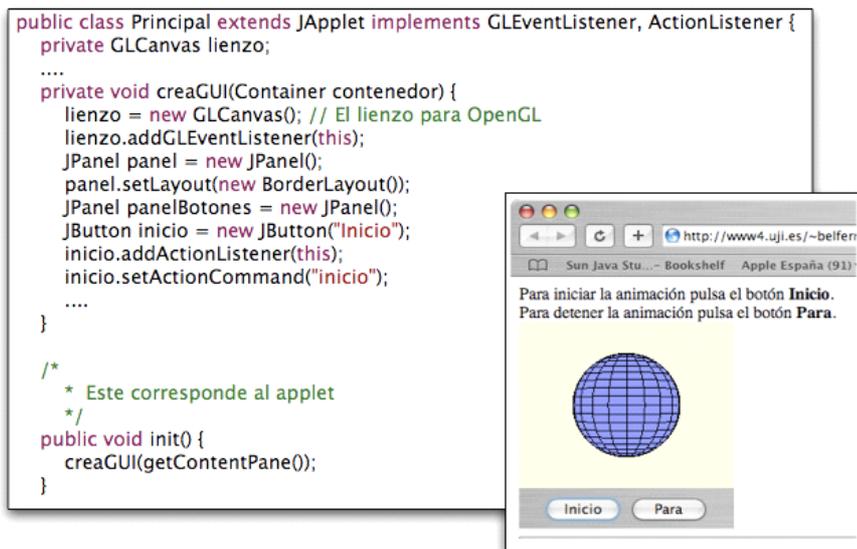


Figura 5. Modificaciones para convertir nuestra aplicación en un applet.

### 4.3. Applets

Si hemos tenido la precaución de aislar en nuestro código la construcción de la interfaz de usuario, para convertir nuestra aplicación en un applet debemos seguir las mismas reglas que para convertir en applet cualquier otro tipo de aplicación.

Esta vez nuestra clase extenderá a `JApplet` y en el método `init()` de la clase `JApplet` escribiremos el código necesario para crear el lienzo OpenGL y el resto de la interfaz de usuario. En la figura 5 se muestra los cambios necesarios.

Con estos simples cambios hemos conseguido que nuestra aplicación funcione tanto como una aplicación independiente como un applet para incrustarlo en nuestra páginas web. El único detalle es que un usuario que desee ver nuestra página web, con un applet utilizando JOGL, deberá tener instalado JOGL en su máquina, de lo contrario la máquina virtual de Java no encontrará las clases necesarias para ejecutar la aplicación.

Para evitar el problema de la dependencia de nuestra aplicación de ciertas bibliotecas, podemos utilizar la tecnología Java Web Start de Sun. Esta tecnología, que está incluida en el Java desde la versión 1.4, se encarga de comprobar que en la máquina cliente existen las bibliotecas necesarias para ejecutar la aplicación, y de no ser así es capaz de descargar las bibliotecas ausentes antes de ejecutar la aplicación. Y todo esto de modo transparente al usuario.

### 5. Resumen

En este artículo se muestra como construir una aplicación gráfica utilizando Java y OpenGL en modo de rellamada. El procedimiento es muy similar al que se utiliza cuando

se programa OpenGL desde C/C++ utilizando la biblioteca glut.

La idea es análoga a la utilizada al programar interfaces de usuario basadas en Swing: un lienzo OpenGL (clase `GLCanvas`) es capaz de generar eventos (`init()`, `reshape()`, `display()` y `displayChanged()`) y para responder a ellos lo hemos de hacer desde una clase que implemente la interfaz `GLEventListener`.

Las tres máximas que hemos de tener siempre presente son:

- Las instancias de esa clase `GLCanvas` se deben recuperar a partir del parámetro `GLAutoDrawable` con que se llama a los métodos declarados en la interfaz `GLEventListener`, y nunca se deben crear con el operador `new()`.
- Nunca debemos declarar en nuestras clases atributos de tipo `GLU` o `GLUT` para acceder a ellas desde los métodos de rellamada. Siempre deberemos crear instancias de estos tipos en los métodos de la interfaz `GLEventListener`.
- Nunca debemos llamar a los métodos de la interfaz `GLEventListener` desde hilos distintos al que controla a `GLEventListener`.

### 6. Información adicional

La página imprescindible para conocer la Java API for OpenGL (JOGL) es la del proyecto <https://jogl.dev.java.net/>.

En NeHe <http://nehe.gamedev.net> encontraremos código de los ejemplos para aprender OpenGL portado a JOGL.

En la página web de [6] <http://fivedots.coe.psu.ac.th/~ad/jg/> disponemos de un par de capítulos, no incluidos en el libro, que introducen a la programación de JOGL con ejemplos muy descriptivos.

Podemos ver ejemplos impresionantes programados en JOGL y utilizando la tecnología Java Web Start en <https://jogldemos.dev.java.net/>. Para ver estos ejemplos no es necesario que tengamos la API instalada.

Un buen libro para iniciarse en la programación de JOGL y conteniendo numerosos ejemplos es [10]. Lo podemos comprar directamente al autor desde su página web <http://www.genedavissoftware.com/books/jogl/>

En la página web de Sun <http://java.sun.com/developer/JDCTechTips/2005/tt0208.html#1> encontraremos aún más información sobre estos temas.

**Referencias**

[1] K. Arnold et al. *El lenguaje de programación Java*. Addison-Wesley, 4ª Edición, 2005. ISBN: 978-0201704334.

[2] J. Aycocock. "A Brief History of Just-In-Time". *ACM Computing Surveys*, Vol. 35(2), pp: 97-113, 2003.

[3] R. F. Boisvert, J. Moreira, M. Philippsen, R. Pozo. "Java and Numerical Computing". *IEEE Computing in Science and Engineering*, Vol. 3(2), pp: 18-24, 2001.

[4] J. M. Bull, L. A. Smith, M. D. Westhead, D. S. Henty, R. A. Davey. "A Benchmark Suite for High Performance Java", *Concurrency: Practice and Experience*, Vol. 12, pp: 375-388, 2000.

[5] J. M. Bull, L. A. Smith, L. Pottage, R. Freeman. "Benchmarking Java against C and Fortran for Scientific Application". *Proceedings of the 2001 joint ACM-ISCOPE conference on Java Grande*, pp: 97-105, 2001.

[6] A. Davison. *Killer Game Programming in Java*. O'Reilly, 2005. ISBN: 978-0596007300.

[7] Java Grande Forum. <http://www.javagrande.org>.

[8] J.P.Lewis, Ulrich Neumann. *Performance of Java versus C++*. <http://www.idiom.com/~zilla/Computer/javaCbenchmark.html>.

[9] Kirk Reinholdt. "Java will be faster than C++". *ACM SIGPLAN Notice*, Vol. 35(2), pp: 25-28, 2000.

[10] Gene Davis. *Learning Java Bindings for OpenGL (JOGL)*. Authorhouse, 2004. ISBN: 978-1420803624.

José Luis Gahete Díaz, Fernando Gómez González  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI) Universidad P. Comillas, Madrid

{jlgahete, fgomez}@dsi.icai.upcomillas.es

# Algoritmo bioinspirado para la optimización de rutas en Internet

## 1. Introducción

Internet es una red mundial formada por millones de ordenadores de diversos tipos y plataformas, conectados entre sí por medio de equipos de comunicación cuya función principal es la de localizar, seleccionar, e intercambiar información desde el lugar en donde se encuentra hasta aquel donde haya sido solicitada, utilizando un mismo conjunto de protocolos de comunicaciones llamado TCP/IP [23].

A pesar de su complejidad, Internet se puede describir de manera jerárquica desde un punto de vista macroscópico, en el que se puede ver como un sistema formado por más de 16.000 *Sistemas Autónomos* (en adelante AS) [14] (conjunto de redes IP interconectadas por routers y que conforman una entidad administrativa) que interactúan para coordinar la entrega del tráfico IP.

Este conjunto de AS's da lugar a una tupida malla de interconexiones originando un problema de encaminamiento en el que puede haber hasta 65.000 AS's de origen y destino por los que circula constantemente información. Como acabamos de mencionar, uno de los problemas más importantes de este esquema es la correcta localización y entrega de la información entre origen y destino; en otras palabras: el problema del encaminamiento.

El protocolo interdominio *Border Gateway Protocol* (en adelante BGP) [20] se desarrolló explícitamente para ser utilizado en redes TCP/IP, convirtiéndose en el protocolo de encaminamiento exterior (o interdominio) estándar en Internet. El objetivo del BGP es garantizar la alcanzabilidad de los paquetes IP entre origen y destino, sin tener en cuenta la optimización de rutas. En consecuencia, no es tarea de BGP la búsqueda de una ruta óptima global. Esto se debe, por una parte, a las restricciones impuestas en las políticas de encaminamiento elegidas por el administrador y, por otra parte, al carácter de protocolo de vector distancia de BGP, llamado vector-camino (en contraposición con protocolos de estado de enlace) [3].

En la **figura 1** se muestra el esquema de interconexiones en Internet. Los círculos grises representan AS's, es decir, unidades administrativas. Como puede verse en la figura, los AS's intercambian información de encaminamiento mediante BGP. Asimismo,

**Resumen:** en este trabajo presentamos un novedoso algoritmo genético al que hemos denominado *Algoritmo Genético del Ciervo*. Este algoritmo está inspirado en el comportamiento social y reproductor de los ciervos, siendo particularmente idóneo para la optimización de rutas en el problema del encaminamiento en Internet. Asimismo, mostramos las características más importantes del algoritmo en términos de convergencia. Finalmente exponemos su aplicabilidad en el contexto de la supervisión del tráfico entre *Sistemas Autónomos* en Internet.

**Palabras clave:** algoritmos genéticos, encaminamiento, Internet, optimización, sistemas autónomos.

mo, cada AS está formado por diferentes subredes conectadas entre routers que utilizarán el protocolo intradominio elegido por el administrador.

Como ya hemos mencionado, el protocolo BGP permite a los administradores de los AS's configurar manualmente las políticas de encaminamiento en los routers borde (ver **figura 1**). Estas políticas administrativas permiten tomar decisiones relativas a la selección, anuncio y recepción de las rutas.

El escenario en el que vamos a centrar nuestra investigación es el encaminamiento interdominio, es decir entre AS's diferentes, los cuales se interconectan mediante enlaces dedicados o puntos de accesos públicos a la Red.

Así, en la **sección 2** se describe un algoritmo genético novedoso al que hemos denominado *Algoritmo Genético del Ciervo* (en adelante AGC), inspirado en el comportamiento social y reproductor de los ciervos. En la misma sección se formula matemáticamente el problema que abordamos y la adaptación del AGC a dicho problema. En la **sección 3** se recogen los resultados más destacables del funcionamiento del AGC. Finalmente, en la **sección 4** se presenta las conclusiones más importantes de este trabajo y se apunta a la utilización del AGC como parte fundamental de la estructura de un ente supervisor de Internet, que necesita de la rapidez de convergencia del AGC para su óptimo funcionamiento. Por último se discuten posibles extensiones de este trabajo a otros problemas

## 2. Algoritmo Genético del Ciervo

El modelo que presentamos está basado en el comportamiento social y reproductor de los ciervos, que dentro de la evolución de las especies es tremendamente selectivo. Asimismo, hay que destacar que los últimos trabajos desarrollados por Ahn y Ramakrishna [1] utilizan *el torneo* como

método de selección, lo que sugiere que las mejoras de los *algoritmos genéticos* (en adelante GA's) apuntan a variantes en este sentido, como demuestran tanto [11] como [1] con la eficacia de sus métodos.

El GA social desarrollado en la referencia [11], demostraba que si el criterio de selección es muy restrictivo y, por otro lado se completaba la población obtenida por cruces y mutaciones convencionales, con individuos generados aleatoriamente a los que denominó inmigrantes, se obtenía una buena solución en las primeras generaciones. Basándonos en este comportamiento, en este trabajo se desarrolla un nuevo modelo mejorado en el que se incluye la eliminación de mínimos locales, gracias a la incorporación de elementos perturbadores que se tratarán más adelante.

El problema que abordamos es el de la optimización del encaminamiento en Internet, por lo que el AGC necesita conocer la topología de Internet para determinar las rutas entre dos *sistemas autónomos* (AS's). Para ello, utilizará la información generada por el proyecto *Route Views* (en adelante RV) <<http://www.routeviews.com/>> del "Advanced Network Technology Center" de la Universidad de Oregón. El proyecto RV obtiene múltiples vistas de la tabla de encaminamiento global que permitirá a los routers de RV disponer de una completa información de encaminamiento gracias a la interacción con distintos AS's distribuidos por todo el mundo. Es por tanto una potente herramienta destinada a obtener información en tiempo real acerca de los sistemas de encaminamiento globales, desde la perspectiva de diferentes *backbones*<sup>1</sup> y localizaciones alrededor de Internet. Básicamente estos datos dan la información completa sobre las rutas empleadas, en la realidad, para alcanzar desde un nodo origen un nodo destino, manejando para ello más de ocho millones de rutas.

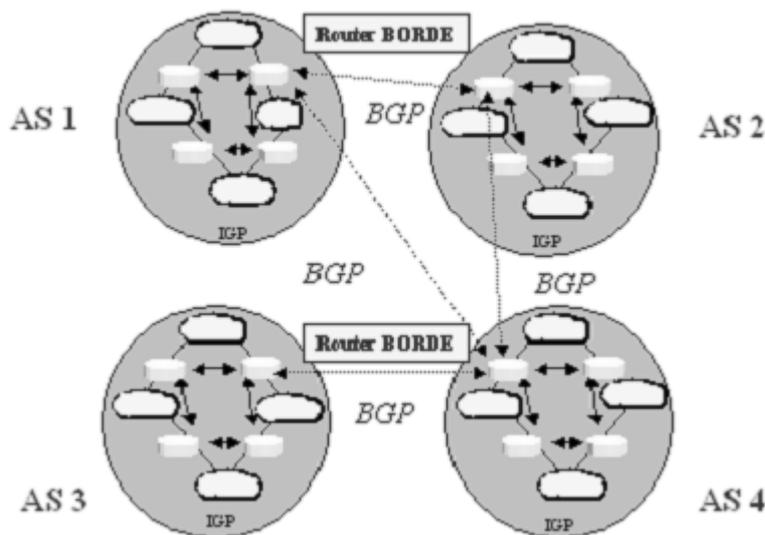


Figura 1. Esquema simplificado de Internet.

Centrándonos en el objeto de este trabajo, el AGC consiste en reproducir artificialmente la vida de los ciervos para obtener rutas mejores entre AS's que las obtenidas por los algoritmos que están al uso. El modelo está basado, por tanto, en el comportamiento social y reproductor de los ciervos que, dentro de la evolución de las especies, es muy selectivo. Este algoritmo de encaminamiento debe utilizar la misma métrica que BGP, es decir, el mínimo número de saltos.

**2.1 Formulación matemática del problema**

A partir de los datos aportados por el proyecto RouteViews, en forma de ficheros de datos (tablas de encaminamiento globales de Internet) y obtenidos mediante la colaboración e intercambio de tablas de rutas de un número elevado de AS's, se obtiene la topología de la red necesaria para nuestro modelo. El problema que afrontamos tiene su fundamento en la teoría de grafos [2], dado que partimos de una red de comunicaciones formada por AS's (nodos) y conexiones físicas (arcos). Así, el modelo que se propone en este trabajo es el siguiente:

Sea  $M$  el conjunto de todos los nodos, sea  $V(M)$  el conjunto formado por todos los arcos que enlazan estos nodos, es decir, un subconjunto del producto cartesiano  $M \times M$ :

$$V(M) \subset M \times M = \{(i,j) / i, j \in \{1, \dots, m\}\} \quad (1)$$

Por tanto, disponemos de una red o grafo  $G \equiv (M, V(M))$  como soporte para obtener todos los caminos posibles entre dos puntos cualesquiera que supondremos finito, con cardinalidad  $m$ , y a los que identificaremos con los números sucesivos de 1 a  $m$ . Se impone, como condición, que la red sea

fuertemente conexas. Se dice que el nodo  $i$  es adyacente a otro  $j$  cuando existe al menos uno de los dos arcos  $(i, j)$  y  $(h, k)$ . Dos arcos  $(i, j)$  y  $(h, k)$  son adyacentes si  $i = k, j = h, i = h$  o  $j = k$

La etiqueta de un arco o de una arista también recibe el nombre de peso o coste  $C_{ij}$ , en cuyo caso el grafo recibiría el nombre de grafo con pesos o grafo valorado. En nuestro caso el coste  $C_{ij}$  será igual a 1 ya que se busca la alcanzabilidad entre dos AS's.

El problema que abordamos trata de dar solución al problema del encaminamiento que consiste en visitar, partiendo de un nodo origen, otro conjunto de nodos hasta llegar al nodo destino, de tal forma que la distancia recorrida sea mínima. Se supone que cada nodo se visita una sola vez.

Dado un grafo  $G$ , un camino entre los vértices  $m_1$  y  $m_{n+1}$  y es una secuencia de arcos adyacentes cuyo primer origen es  $m_1$  y cuyo último extremo es  $m_{n+1}$ , esto es, una secuencia de nodos  $m_1$  y arcos  $v_1, m_1, v_1, m_2, v_2, \dots, m_n, v_n, \dots, m_{n+1}$ , cuyo origen es el vértice  $m_1$  y cuyo destino es el vértice  $m_{n+1}$  y que contiene  $n$  arcos  $v_i = \{m_i, m_{i+1}\}$ , siendo  $1 \leq i \leq n$ . La longitud de un camino es  $n$ , es decir, el total de arcos.

La matriz de adyacencia de  $G$ , respecto a los vértices anteriores, es una matriz booleana  $X$  cuadrada, de dimensión  $n \times n$ , cuyo elemento  $a_{ij}$  es tal que:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{si } (i,j) \in V(M) \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (2)$$

Para dos nodos dados,  $h$  y  $k$ , el problema a resolver consiste en encontrar un camino de longitud mínima con origen en  $h$  y final en  $k$ . Es decir, se trata del problema de optimización

$$\text{Min } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad (3)$$

donde la variable de decisión

$$x_{ij} \in \{0,1\} \forall i, j$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n x_{h,j} = 1 \quad ; \quad \sum_{i=1}^n x_{i,h} = 0 \quad (4)$$

(del vértice  $h$  sale un arco, pero no llega ninguno)

$$\sum_{i=1}^n x_{i,k} = 1 \quad ; \quad \sum_{j=1}^n x_{k,j} = 0 \quad (5)$$

(al vértice  $k$  llega un arco, pero no de él no sale ninguno)

$$\sum_{i=1}^n x_{ip} = \sum_{j=1}^n x_{pj} \quad , \quad \forall p \neq h, p \neq k \quad (6)$$

(en todo vértice del camino lo que "entra" ha de ser igual a lo que "sale")

$$\sum_{i=1}^n x_{ip} \leq 1 \quad , \quad \forall p \neq h, p \neq k$$

(hay vértices que no forman parte de la ruta)

$$\forall i, j \quad x_{ij} \leq a_{ij}$$

elemento  $i, j$  de la matriz de adyacencia (si entre  $i$  y  $j$  no hay un arco  $x_{ij}$  forzosamente es nula; si

$$a_{ij} = 1$$

podrá interesar o no utilizar dicho arco).

Si se trata de una red valorada donde el arco  $(i, j)$  tiene asociado el coste  $c_{ij}$  la función a minimizar es

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

En el problema planteado  $c_{ij} = 1$ .

El conjunto de restricciones asegura que cada nodo aparezca una sola vez en la ruta, la continuidad de la ruta y que todos los nodos de la red están conectados no quedando ninguno aislado. Este modelo, como se puede observar, es lineal y tiene una solución exacta, pero como se ha explicado es un problema "NP- Hard" [10] que tiene unos tiempos de ejecución en ordenador muy elevados, por lo que es inviable su resolución

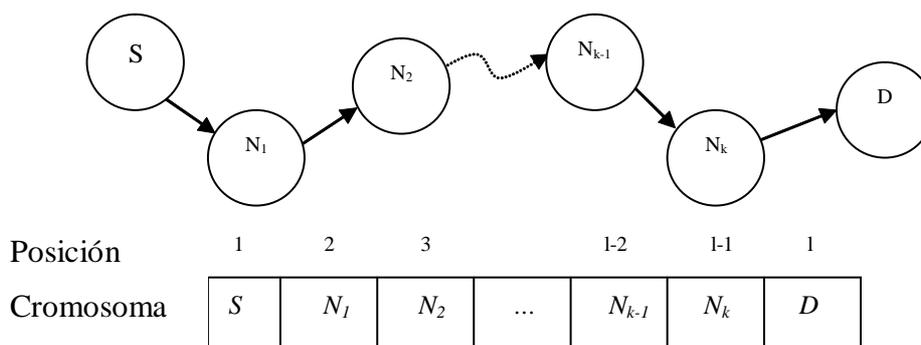


Figura 2. Ejemplo de encaminamiento y su codificación.

por métodos exactos. Un problema es NP (no polinomial) si existe un algoritmo no-determinista, cuyo tiempo de ejecución es una expresión polinomial en el tamaño de la entrada, es decir, se disparan los tiempos de ejecución al aumentar muy poco el número de variables. Estos problemas se clasifican en "fáciles" o tratables y "difíciles" o intratables en función de si existe un algoritmo polinomial de tiempo para el primer caso; o un algoritmo superpolinomial en el segundo.

Es por ello que los problemas NP se suelen resolver por medio de métodos heurísticos que permitan explorar el ámbito de las soluciones y obtener un óptimo, que si bien puede no ser la mejor, si es un valor válido obtenido en un tiempo razonable. Es habitual que los distintos métodos clásicos desarrollados para resolver este tipo de problemas manejen una solución cada vez. Por otro lado, los más modernos, y dado el avance en tecnologías de la computación, trabajan con más soluciones a la vez por lo que la exploración del ámbito de soluciones es más abundante y, por tanto, aplicando los criterios adecuados de convergencia de soluciones, es más fácil mejorar en la obtención del valor óptimo a la hora de seleccionar un algoritmo para resolver este problema.

### 2.2 Descripción del Algoritmo Genético del Ciervo

Empleamos cromosomas de longitud variable, donde los genes representan los nodos que componen la ruta entre el par origen-destino, previamente fijado. El cruce intercambia rutas parciales de los cromosomas padres; el punto de cruce en ambos cromosomas es el mismo identificador de nodo por lo que aseguramos que las nuevas rutas son, a priori, buenas. No obstante, se ha diseñado una función que permite "arreglar" rutas con algunas anomalías procedentes del cruce (rutas con nodos repetidos, etc.)

El algoritmo desarrollado es un algoritmo bio-inspirado en el que se trata de imitar la forma de vida de los ciervos. Este tipo de

algoritmos se han de desarrollar reproduciendo el comportamiento exacto en la naturaleza, constituyendo una alternativa innovadora a la hora de resolver problemas. Esta tendencia en el mundo de la investigación de la inteligencia artificial [4] [5] [22] marca las nuevas tendencias en este tipo de desarrollos. Es decir, todas las características reales de la naturaleza (probabilidades de cruce, supervivencia, población, mutación, etc.) se trasladan al modelo.

El AGC consiste en la simulación de las características fundamentales de la vida de los ciervos. Es decir, lo mismo que el ciervo trata de evolucionar en las sucesivas generaciones hacia individuos más perfectos, fuertes y mejor dotados para sobrevivir, nuestro propósito es hacer evolucionar las soluciones del problema de encaminamiento hacia una solución óptima. Como se ha dicho, este problema consiste en minimizar el número de arcos de la ruta entre cualquier par de AS's.

Para ello el GA propuesto se desarrolla a lo largo de las siguientes etapas:

**1. Representación del problema.** El cromosoma del AGC se compone de una secuencia de números enteros positivos que representan los identificadores de los nodos (AS's) por los que pasa una ruta. Por tanto, cada posición del cromosoma representa el orden en que es visitado un nodo en la ruta. La primera posición siempre será para el nodo origen, mientras que la última estará reservada para el nodo destino. El cromosoma codifica el problema incluyendo los identificadores de los nodos desde el origen hasta el destino basándose en la información de la topología de la red proporcionada por BGP. En la figura 2 mostramos un ejemplo genérico.

**2. Población inicial.** La población inicial es generada aleatoriamente con el método de codificación explicado anteriormente. No se ha utilizado una inicialización heurística ya que ésta suele explorar sólo una pequeña parte del espacio de soluciones y nunca encuentra

una solución óptima global debido a la falta de diversidad en la población [15]. El gen de la primera posición codifica el nodo origen, mientras que el gen de la segunda posición es seleccionado al azar del conjunto de nodos conectados con el origen. Cada vez que se selecciona un nodo, se analiza el cromosoma para evitar la aparición de bucles. Si éste es el caso, hay una función encargada de "reparar" la ruta. Este proceso se repite hasta que se alcanza el nodo destino.

La población inicial en el AGC está compuesta por tres generaciones de l cromosomas cada una, a partir de la topología de Internet obtenida del Proyecto RV. Se crean tres generaciones de posibles soluciones al problema del encaminamiento, ya que las hembras serán fértiles a partir del segundo año, y evolucionan en futuras generaciones con el objetivo de conseguir una mejor solución. En cada generación, el AGC discriminará si la solución generada corresponde a un macho o a una hembra, con el fin de representar fielmente la vida de los ciervos. La proporción de sexos al nacer es 1:1, es decir vienen al mundo tantos machos como hembras. Cada generación representa un año de vida de los ciervos. A continuación se evalúan las soluciones correspondientes a esta población aplicando la función objetivo.

**3. Selección del macho dominante.** Se determina cual es el macho dominante de entre todos los machos pertenecientes a las generaciones 3-8 (generaciones en las que los ciervos machos está en disposición de procrear), es decir aquel cromosoma que tenga como coste el menor. Para ello, se ha utilizado como operador de selección el torneo, en virtud del cual el mejor cromosoma macho de un conjunto definido de generaciones "lucha" contra todos y cada uno de los cromosomas machos de dicho conjunto (generaciones 3-8), siendo el tamaño del torneo 2, al igual que en la naturaleza. El mejor cromosoma, denominado "macho dominante" será el padre de la siguiente generación. En la población inicial el macho dominante se encontrará en la generación 3.

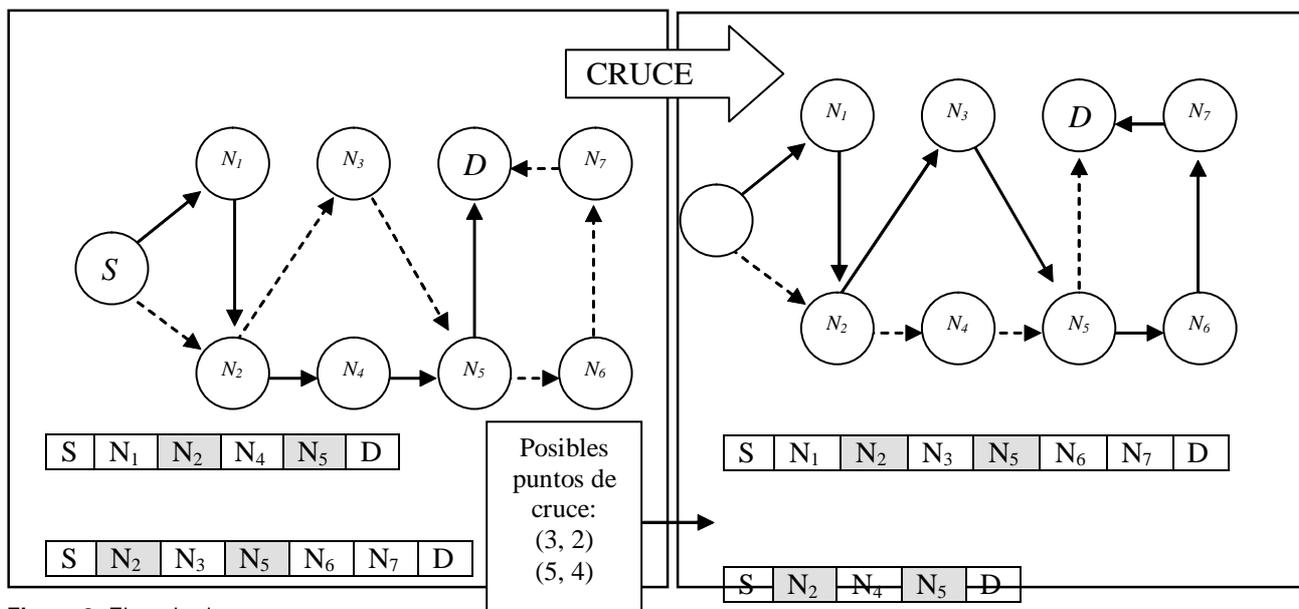


Figura 3. Ejemplo de cruce.

**4. Torneo.** El macho dominante, antes de cubrir a todas las hembras fértiles entre la generación 3 y la 8, debe luchar contra todos los demás machos. Como en la vida real, puede darse el caso de que un ciervo macho (un cromosoma con peor evaluación) gane en la lucha al dominante, siendo esta posibilidad un primer mecanismo que evita que el AGC quede atrapado en un mínimo local. Otro proceso que permite huir de los mínimos locales es la aparición de un ciervo asesino, circunstancia que, al igual que en la realidad, se da con una probabilidad remota, hecho que es reflejado en el AGC, evitando así posibles mínimos locales. Este ciervo, denominado asesino, pasa a ser el dominante. Por otra parte, se introduce otro proceso perturbador en esta selección que consiste en reproducir el entrecruzamiento de cornamentas, en cuyo caso morirán los dos. Por tanto, se debe encontrar de nuevo un macho dominante entre las generaciones 3 y 8 y repetir el proceso. El ciervo asesino se corresponde a una mutación convencional en la que el salto que se da de la cuenca de atracción de un mínimo local puede ser importante porque el asesino puede tener un material genético muy dispar.

En cambio, el entrecruce de cornamentas correspondería a una mutación más suave dado que se busca el siguiente mejor candidato. La probabilidad de que estos hechos ocurran en la realidad es muy baja. Para nuestro problema viene bien este hecho dado que el esfuerzo que se necesita para salir de un mínimo local puede ser grande y no hay garantías de la salida de la cuenca de atracción del mínimo local. Este proceso por tanto penalizaría los tiempos de ejecución.

**5. Reproducción (cruce).** El operador cruce utilizado en esta tesis es el denominado cruce "en n-puntos" o cruce "n-puntual".

Permite intercambiar subrutas parciales entre los dos cromosomas seleccionados, de manera que cada hijo resultante represente solo una ruta. Este tipo de cruce produce hijos con rasgos dominantes. Lógicamente, los dos cromosomas seleccionados para el cruce deben tener al menos un nodo en común, además del origen y destino, no siendo necesario que se encuentren en la misma posición en ambos cromosomas; es decir el cruce no depende de la posición que ocupan los nodos en los cromosomas. En la figura 3 [1] se muestra un ejemplo del proceso de cruce.

El proceso de cruce comienza localizando los puntos de cruce, tanto en el macho dominante como en la hembra. A continuación se elige al azar el cromosoma del cual se va a heredar la subruta (desde el origen al primer punto de cruce). A partir de este momento se repite el proceso entre los puntos de cruce intermedios hasta que se alcance el destino. Se pueden ir heredando, alternativamente, subrutas pertenecientes unas veces al macho dominante y, otras a la hembra.

Los puntos de cruce de los dos cromosomas, como se ha comentado anteriormente y puede verse en la figura 3, pueden ser diferentes en cada cromosoma. Es posible que aparezcan bucles tras la operación de cruce. Para evitar esta posibilidad se ha desarrollado una subrutina (función de recuperación) que elimina de la ruta los eventuales bucles, con un coste computacional realmente bajo. La figura 4 [1] muestra este proceso.

El macho dominante cubrirá a todos los cromosomas hembras en edad de procrear (generación de la 3 a la 8). Se creará así una nueva generación que pasará a ser la generación número 1. La primera generación (que ya existía) pasa a ser la segunda y así sucesi-

vamente. En cada apareamiento podrá haber como máximo 2 hijos y como mínimo 1. La probabilidad de cruce  $P_c$  es fijada al comienzo. Dado que la probabilidad real de cruce es 0,9, y apoyándonos en los trabajos de investigación de [12] [16] y [21], en las ejecuciones del caso práctico se utilizará esta probabilidad. Se genera un número aleatorio  $Aleatorio\_cruce$  del intervalo [0,1]. Si  $Aleatorio\_cruce < P_c$  hay cruce. En este caso queda por determinar el número de hijos. Para ello se genera otro aleatorio,  $Aleatorio\_hijos$ , del intervalo [0,1] pudiendo darse dos casos:

1. Que  $Aleatorio\_hijos < 0.95$ . En este caso se obtendrá un solo hijo.
2. Que  $Aleatorio\_hijos \geq 0.95$ . En este caso se obtendrán dos hijos.

**6. Convergencia.** Para comprobar la convergencia de la solución, comparamos las mejores soluciones de las generaciones  $k$  y  $k-1$ , pudiendo ocurrir:

$$\frac{S_{k-1}}{S_k} \begin{cases} > 1 & \text{Converge} \\ < 1 & \text{Diverge} \end{cases}$$

Si diverge la mejor solución de la generación  $k$  tomará el valor de la  $k-1$ .

**7. Evolución.** Los pasos 3 al 5 se repetirán hasta alcanzar el número de generaciones predeterminado. Se ha comprobado que ese número de generaciones es 20 dado que el comportamiento del AGC es muy selectivo y obtiene buenos resultados rápidamente.

**8. Criterio de parada.** Tal y como se señala en el párrafo anterior el AGC se detendrá cuando alcance el número de generaciones que se haya preestablecido. Otro criterio utilizado es el de conseguir una misma solución óptima en tres generaciones sucesivas. Este criterio viene sugerido porque el problema a resolver es una variable discreta (nú-

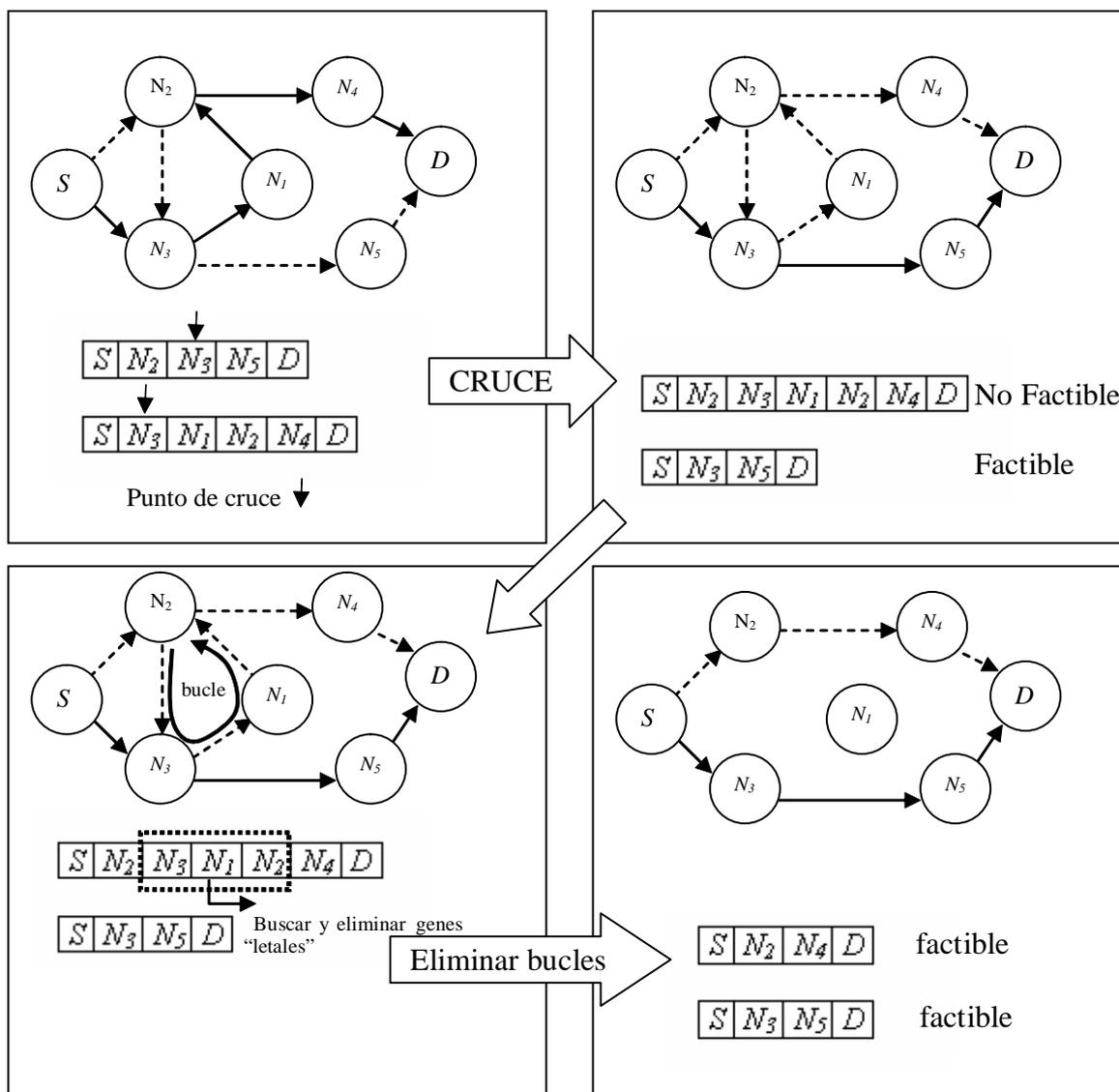


Figura 4. Ejemplo de la función que arregla cromosomas inválidos de cruce.

Crom.	Pc	generaciones							
20	0,90	20							
GEN	Mejor	Peor	Nº machos	Nº hembras	Ruta				
20	4	37	107	93	97	2	458	753	
19	4	35	91	109	97	2	458	753	
18	4	35	96	104	97	2	458	753	
17	4	37	88	112	97	2	458	753	
16	4	35	102	98	97	2	458	753	
15	4	40	101	99	97	2	458	753	
14	4	37	87	113	97	2	458	753	
13	4	44	93	107	97	2	458	753	
12	4	31	82	118	97	2	458	753	
11	4	39	102	98	97	2	458	753	
10	4	44	104	96	97	2	458	753	
9	4	45	84	116	97	2	458	753	
8	4	39	93	81	97	2	458	753	
7	6	37	58	65	97	5	551	550	133 753
6	6	44	41	40	97	36	2406	2660	765 753
5	6	39	30	31	97	5	91	2	458 753
4	6	33	16	25	97	52	46	14	765 753
3	6	39	17	10	97	52	46	14	765 753
0	6	34	8	12	97	52	46	14	765 753
1	7	28	10	10	97	5	3264	6	265 133 753
2	8	39	6	14	97	36	190	222	684 520 25 753

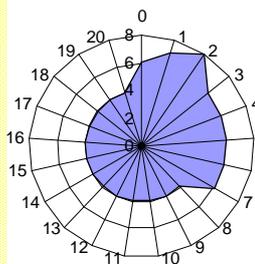
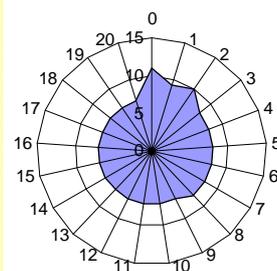


Figura 5. Ejecución del AGC Ruta 1907-1509.

GEN	Crom.		Pc		Generaciones		Ruta																				
	Mejor	Peor	Nº machos	Nº hembras	20	0.90	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
20	7	40	105	95	1907	615	303	11	140	26	1509																
19	7	37	87	113	1907	615	303	11	140	26	1509																
18	7	29	106	94	1907	615	303	11	140	26	1509																
17	7	45	108	92	1907	615	303	11	140	26	1509																
16	7	34	96	104	1907	615	303	11	140	26	1509																
15	7	33	97	103	1907	615	303	11	140	26	1509																
14	7	37	97	103	1907	615	303	11	140	26	1509																
13	7	36	87	113	1907	615	303	11	140	26	1509																
12	7	34	99	101	1907	615	303	11	140	26	1509																
11	7	45	101	99	1907	615	303	11	140	26	1509																
10	7	38	104	94	1907	615	303	11	140	26	1509																
9	7	45	91	103	1907	615	303	11	140	26	1509																
8	8	40	71	67	1907	615	2738	303	11	140	26	1509															
7	8	38	55	49	1907	615	2738	303	11	140	26	1509															
6	8	47	39	33	1907	615	2738	303	11	140	26	1509															
5	8	42	26	26	1907	615	361	17	485	1833	26	1509															
4	8	27	16	18	1907	615	2738	303	11	140	26	1509															
3	8	43	13	11	1907	615	2738	303	11	140	26	1509															
0	11	39	12	8	1907	615	2439	9	736	2860	27	25	483	26	1509												
1	9	42	9	11	1907	615	2932	303	10	2	597	26	1509														
2	10	41	8	12	1907	615	616	2467	2	3075	12	484	26	1509													

Figura 6. Ejecución del AGC Ruta 97-753.



mero de saltos) cuyo valor máximo está en torno a 20 saltos. En este problema, y dado que se trata de obtener una solución en un tiempo razonable, se puede detener la ejecución al obtener un buen valor aunque este sea un mínimo local. No obstante en las ejecuciones de los casos prácticos siempre se muestra las generaciones indicadas para ver su evolución.

El AGC se caracteriza por ser muy rápido en la obtención de una buena solución. Esto se debe a que el macho dominante es el mejor individuo de toda la población y va transmitiendo su material genético generación tras generación permitiendo converger rápidamente aunque sea a un mínimo local. Es decir, en la operación de reproducción del AGC el macho dominante está transmitiendo material genético a las sucesivas generaciones y en las que, además, se cruzará posteriormente con las hembras de todas las generaciones con capacidad de reproducción.

Esto implica que a medida que se va evolucionando este material genético es cada vez más coincidente. Por tanto, lo que se está obteniendo son esquemas que cada vez serán de longitud y orden mayores. Esto supone que cada vez habrá menos representantes de soluciones distintas y, al menos, se obtendrá rápidamente un óptimo local.

Para salir de ese óptimo local y explorar nuevas zonas de soluciones, las perturbaciones que se emplean, entrecruce de cornamentas y ciervo asesino, pueden permitir dar ese salto del grupo de soluciones locales para ir hacia el óptimo global.

Estas perturbaciones introducen ese factor aleatorio propio de las mutaciones en los GA's convencionales, pero cabe destacar que el comportamiento esperado a priori de cada uno de ellos es diferente. Es decir, el entrecruce de cornamentas lleva a la muerte de ambos púgiles y es más que probable que el candidato a macho dominante, el cual habrá que localizar en todas las generaciones activas, tenga mu-

chas características comunes con el macho dominante muerto, con lo que la probabilidad de explorar nuevas soluciones es menor.

En cambio la aparición del ciervo asesino significa que éste será el que se apareará y, por tanto, la probabilidad a repetir el conjunto de soluciones en curso es más remota; excepto en el caso en el que se encuentre ya en la cuenca de atracción del óptimo global.

### 3. Resultados y funcionamiento del AGC

En este apartado, se exponen los resultados obtenidos después de realizar un conjunto de ejecuciones del AGC, donde se comprueba de forma empírica su convergencia. Como puede observarse en la tablas incluidas en las figuras 5 y 6, para cada ejecución se fija el número de cromosomas de la población inicial en 20, el número de generaciones a crear en 20 y la probabilidad de cruce en 0,9. Cada fila se corresponde con una generación (véase columna 1), mostrándose el mejor y peor resultado (columnas 2 y 3), en número de AS's que componen la ruta, el número de ciervos machos y ciervos hembras (columnas 4 y 5) creados, así como la ruta mejor desde un nodo origen a un nodo destino. Además se incluye un gráfico radial explicativo de la convergencia del AGC (parte dere-

cha de las figuras 5 y 6), donde los números exteriores 0-20 hacen referencia al número de la generación y los números interiores al número de saltos de la mejor ruta

Como se puede observar el AGC obtiene una buena solución, en la mayoría de los casos, a partir de la sexta generación teniendo en cuenta que en las tres primeras no se produce cruce de material genético y por tanto correspondería a la generación cero de un GA convencional. En la tabla 1 se muestra un resumen de resultados obtenidos en un conjunto de ejecuciones entre las que se incluyen la expuestas anteriormente.

### 4. Conclusiones

En este trabajo hemos presentado un nuevo algoritmo bioinspirado (AGC) que demuestra ser una herramienta eficaz para la generación de rutas óptimas en Internet. Este algoritmo, se basa en la dinámica de las comunidades de ciervos. La convergencia del algoritmo es rápida, gracias a la incorporación de elementos perturbadores (ciervo asesino y cruce de cornamentas), así como la herencia de gran parte del material genético del macho dominante.

En las referencias [8] y [9] se presenta un modelo de ente supervisor, denominado

Crom.	Pc	Generaciones		Ruta													
		20	0.90	20	Origen	Destino	Número de saltos mejor ruta	Generación mejor ruta	7	6	5	4	3	2	1	0	
7	2652	6	5	7	724	1734	36	321	322	2652							
2397	1549	5	6	2397	1066	133	134	9	1549								
7	1321	5	6	7	1028	6	1361	4957	1321								
903	4887	4	6	903	724	7	1145	4887									
819	2052	3	6	819	12	824	2052										
97	753	3	8	97	2	458	753										
2775	3751	4	8	2725	300	2	577	3751									
513	391	3	8	513	2	1084	391										
819	2426	3	8	819	6	1285	2426										
1907	1509	6	9	1907	615	303	11	140	26	1509							
2647	3999	6	10	2647	322	321	36	1589	15	3999							
2775	1133	4	11	2725	300	12	442	1133									
7	2318	6	11	7	11	36	775	134	1321	2318							
97	1875	4	11	97	2	458	1253	1875									
2821	1133	5	12	2821	1036	1035	2	442	1133								
741	2426	5	12	741	14	36	2571	1285	2426								

Tabla 1. Resumen de resultados del AGC.

Observatorio, cuya función consiste en asesorar a los AS's sobre cambios en sus políticas de encaminamiento con el fin de mejorar el tráfico de Internet. Para la realización de esta labor se necesita una rápida y potente herramienta de simulación que obtenga, tras múltiples ejecuciones, unas conclusiones de mejora del encaminamiento global. El AGC se presenta como el algoritmo idóneo para la realización de esta función.

Los autores están trabajando en la aplicación de este algoritmo a problemas relacionados con la *Calidad de Servicio* (QoS) y la ingeniería de Tráfico en redes de comunicaciones. Hay que resaltar, que el AGC se puede adaptar para el cálculo en topologías ponderadas (coste del enlace distinto de 1), lo cual le hace idóneo para este problema concreto en el que los pesos de los enlaces están asociados a diversos parámetros de QoS. Asimismo se puede generalizar el problema a redes dirigidas.

Futuros trabajos de investigación pueden ir encaminados a resolver problemas de optimización de aplicación industrial. Algunos de estos problemas como, por ejemplo, el problema del viajante con ventanas de tiempo y múltiples rutas, o el problema de la secuenciación óptima de tareas en un taller (*job shop*), se modelan con redes cuyo conjunto de nodos tienen una cardinalidad muy elevada. En estos modelos el AGC se presenta como un algoritmo idóneo por su rapidez de convergencia, por una parte, y por su versatilidad para modelar sistemas multidimensionales ponderados, por otra. En algunos casos, se podrían requerir la implementación de algoritmos híbridos que se ajustasen al problema a tratar.

### Referencias

- [1] **C.W. Ahn, R.S. Ramakrishna.** A genetic algorithm for shortest path routing problem and the sizing of populations. Dept. of Inf. & Commun., Kwangju Inst. of Sci. & Technol., South Korea. In *Proceedings Evolutionary Computation*, IEEE Transactions, Vol 6, pp. 566-579, 2003.
- [2] **R. Balakrishnan, K. Ranganathan.** *A textbook of graph theory*, Springer-Verlag, Berlin, 2000. ISBN: 0387988599.
- [3] **U. Black.** *IP Routing Protocols*, Prentice Hall, New York, 2000. ISBN: 0130142484.
- [4] **P. Bentley.** *DIGITAL BIOLOGY. How Nature is Transforming our Technology*. Headline, 2001.
- [5] **M. Bonabeau, M. Dorigo, G. Theraulaz.** *Swarm Intelligence. From Nature to Artificial Systems*. Oxford University Press, 1999. ISBN: 0195131584.
- [6] **I. Foster et al.** The Anatomy of the GRID: Enabling Scalable Virtual Organizations. *Intl. J. Supercomputer Applications*, 2001.
- [7] **L. Gao.** On inferring autonomous system relationships in the internet. In *Proceedings IEEE/ACM Transactions on Networking* 9(6):733-745, 2001.
- [8] **J.L. Gahete Díaz, F. Gómez González, A. Garcia San Luis, M. Castro Ponce.** Sistema global de asesoramiento basado en la generación automática de rutas óptimas alternativas para la optimización del encaminamiento entre Sistemas Autónomos de Internet. In *Proceedings Conferencia Ibero-Americana WWW/Internet 2005*, Lisboa.
- [9] **J.L. Gahete Díaz, F. Gómez González, A. Garcia San Luis, M. Castro Ponce.** Observatorio de Internet: Modelo de supervisión, optimización y mejora global del encaminamiento de datos entre Sistemas Autónomos. In *Proceedings Congreso Español de Informática (CEDI)*, Granada (España), 2005.
- [10] **M.R. Garey, D.S. Jonson.** *Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NPCompleteness*. Freeman, San Francisco, CA, 1979. ISBN: 0716710447.
- [11] **F. Gómez.** Sistema de Gestión y Control de Redes Medioambientales. Tesis Doctoral ICAI, 1997.
- [12] **J.J. Grefenstette.** Optimization of control

parameters for genetic algorithms. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* SMC-16(1), pp. 122-128, 1986.

- [13] **J. Han, M. Kamber.** *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan-Kaufmann, San Mateo, CA, 2000. ISBN: 1-55860-489-8.
- [14] **J. Hawkinson, T. Bates.** *Guidelines for creation, selection, and registration of an Autonomous System (AS)*. Requests For Comments 1930, 1996.
- [15] **X. Hue.** *Genetic algorithms for optimization: Background and applications*. Edinburgh Parallel Computing Centre, Univ. Edinburgh, Edinburgh, Scotland, Version 1.0, 1997.
- [16] **J. Koza.** *Genetic Programming. On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. MIT Press, Cambridge, MA., 1994.
- [17] **G. Malkin.** RIP Version 2. Request For Comments 2453, 1998.
- [18] **J. Moy.** OSPF Version 2. Request For Comments 2178, 1997.
- [19] **University of Oregon.** Proyecto Route Views, 1997 <<http://routeviews.org>>.
- [20] **Y. Rekhter, T. Li.** *A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)*, Request For Comments 1771, 1995.
- [21] **J.D. Schaffer, R.A. Caruana, L.J. Eshelman, R. Das.** *A study of control parameters affecting online performance of genetic algorithms for function optimization*. In *Schaffer*, pp. 51-60. Morgan Kaufman Publishers, San Mateo, CA, 1989. ISBN: 1-55860-006-3.
- [22] **M. Shipper.** *Machine Nature. The Coming Age of Bio-Inspired Computing*. McGraw-Hill, 2002. ISBN: 0070582467.
- [23] **T. Socolofsky, C. Kale.** A TCP/IP Tutorial. Requests For Comments 1180, 1991.

### Nota

<sup>1</sup> Línea de gran capacidad a la que se conectan otras líneas de menor capacidad a través de puntos de conexión llamados nodos. La traducción literal es "columna vertebral" o "espina dorsal".



# I Concurso Universitario de Software Libre

Juegos, distribuciones, utilidades, VoIP,  
P2P, simuladores, 3D, sonido y mucho más.

93 proyectos, 135 participantes.

Síguelos en <http://concurso-softwarelibre.us.es/planet>

El Planet 










Las habituales referencias que desde 1999 nos ofrecen los coordinadores de las Secciones Técnicas de nuestra revista pueden consultarse en <<http://www.ati.es/novatica/lecturas.html>>.

### Sección Técnica "Interacción Persona-Computador" (Julio Abascal González)

**Tema:** *Jesús Lorés in memoriam.*

El pasado 9 de noviembre falleció el profesor **Jesús Lorés i Vidal**, Catedrático de la Escuela Universitaria de Informática de la Universidad de Lleida, que era responsable de la sección de Interacción Persona-Computador de **Novática**.

**Jesús Lorés** era Ingeniero en Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Cataluña, UPC (1980). En 1994 se doctoró en Informática, también en la UPC, después de haber trabajado en la empresa privada durante algunos años. Fue uno de los promotores y el primer director de la Escuela de Informática (1990-1993) de la Universidad de Lleida. Allí fundó el *Grupo de Investigación en Interacción Persona-Ordenador y Bases de Datos* (GRIHO), con una muy destacada producción científica en ámbitos tales como la Usabilidad, la Realidad Aumentada y la Accesibilidad. Además trabajó intensamente en la mejora de la enseñanza de la Interacción Persona-Ordenador.

En 1999, convocó a un grupo de profesores con experiencia en Interacción Persona Ordenador procedentes de diversas universidades españolas para fundar la *Asociación de Interacción Persona-Ordenador* (AIPO), que presidió, con el apoyo unánime de sus miembros, hasta su muerte. Bajo su dirección AIPO conoció un desarrollo impresionante<sup>1</sup>, se publicó un libro electrónico que ha sido un referente para los docentes de Interacción Persona-Ordenador en lengua castellana, se diseñó un *currícula* que sirve de modelo de master en IPO, se creó una sección de profesionales no universitarios en la asociación, se organizó una serie anual de congresos internacionales denominados Interacción<sup>2</sup>, etc. Su actitud apasionada, directa e integradora modeló una asociación abierta a todas las experiencias, tendencias y puntos de vista. El hueco que deja en la asociación difícilmente podrá ser llenado. Todos los que nos honramos con su amistad admiramos su gran capacidad de trabajo, de entusiasmo y su amor por la naturaleza, la ecología, la lectura y, particularmente, el senderismo. Su pérdida ha significado un duro golpe no sólo para su familia y sus amigos, sino también para el desarrollo de la Interacción Persona-Ordenador en España.

Jesús, *sit tibi terra levis!*

<sup>1</sup> En la página web de la asociación, [www.aipo.es](http://www.aipo.es), se pueden consultar los detalles de las actividades de AIPO.

<sup>2</sup> En 2000 en Granada, en 2001 en Salamanca, en 2002 en Madrid, en 2003 en Vigo, en 2004 Lleida, en 2005 en Granada 2005, en 2006 en Puertollano y en 2007 se celebrará en Zaragoza.

### Sección Técnica "Acceso y recuperación de información" (José María Gómez Hidalgo, Manuel J. Maña López)

**Tema:** *securización de servicios de información en la Web usando sistemas CAPTCHA.*

Los buscadores y portales Web como Yahoo!, Google o Microsoft Live, ofrecen un número creciente de servicios, entre los que se incluyen el correo electrónico, los grupos o listas, la personalización de las búsquedas, etc. La viabilidad de estos servicios depende en gran medida de que no sean objeto de abuso, por parte de usuarios malintencionados que desarrollan sistemas de suscripción masiva a

los mismos, y los utilizan para enviar, por ejemplo, cantidades ingentes de correo basura o *spam*.

Para evitar los programas o robots de suscripción masiva, los servicios Web hacen uso de sistemas CAPTCHA ("*Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart*"), prueba de Turing completamente automática y pública para separar computadoras y humanos. Estos sistemas, ideados por un equipo de Carnegie Mellon dirigido por Luis von Ahn (actualmente en Google), son capaces de generar pruebas visuales o de sonido que una persona es típicamente capaz de superar, pero una computadora no. Por ejemplo, los sistemas CAPTCHA visuales generan secuencias de caracteres aleatorios distorsionados, que un humano puede identificar con cierta facilidad, pero que presentan numerosos problemas para los sistemas de análisis de imágenes y reconocimiento de caracteres. Estos métodos son aplicaciones prácticas de la prueba de Turing, una técnica ideada con el fin de demostrar que una computadora es inteligente comparando su comportamiento con un ser humano en una conversación con un tercero.

Los sistemas CAPTCHA han sido presentados en [1] y [2], los artículos más citados sobre este tema. Con múltiples aplicaciones anti-*spam* y de seguridad (véase la página del proyecto en <<http://www.captcha.net/>>), los sistemas CAPTCHA ya han sido superados en ocasiones (con índices de efectividad del 80%), pero ello no es más que parte de una ecuación ganadora: o bien un sistema CAPTCHA es superado, para lo cual es preciso lograr avances significativos en análisis de imagen (éxito), o bien resiste a los ataques, con lo cual es seguro (éxito). En definitiva, éxito o éxito.

[1] **L. von Ahn, M. Blum, N.J. Hopper, J. Langford.** Telling humans and computers apart automatically. *Communications of the ACM* 47 (2), Febrero de 2004, pp. 56-60.

[2] **L. von Ahn, M. Blum, J. Langford.** CAPTCHA: Using Hard AI Problems for Security. *Advances in Cryptology - EUROCRYPT 2003: International Conference on the Theory and Applications of Cryptographic Techniques, Proceedings, LNCS 2656*, Springer, pp. 294-311. Varsovia, Polonia, 4-8 Mayo de 2003.

**Tema:** *noticia – Inauguración de los laboratorios de Yahoo! en Latinoamérica.*

El día 3 de noviembre de 2006 se ha celebrado la inauguración de los laboratorios de investigación de Yahoo! en Latinoamérica (Yahoo! Research Latin America, <[http://research.yahoo.com/location/yahoo\\_research\\_latam](http://research.yahoo.com/location/yahoo_research_latam)>), situados en la Universidad de Chile, en Santiago de Chile. Esta nueva sede de investigación se une a las cinco ya existentes, tres de ellas en California, una en Nueva York, y otra muy relevante, en Barcelona. La misión de los investigadores de estos laboratorios es la de generar los avances científicos que darán lugar a los nuevos negocios de Yahoo! en el futuro, concentrándose en el análisis de grandes cantidades de datos para la mejora de la búsqueda en el marco de modelos económicos viables. Tanto la sede de Chile como la de Barcelona (también recientemente inaugurada) están dirigidas por el Dr. Ricardo Baeza-Yates, investigador con un destacado currículum en Recuperación de Información. Miembro de la Real Academia de Ciencias de Chile, es autor de dos de los libros de referencia básicos en el ámbito de la Recuperación de Información, y de numerosas publicaciones científicas en este tema. En los últimos tiempos, su investigación ha estado dirigida a la minería de datos para la mejora de la búsqueda de información en la Web.

Según recientes comentarios del Dr. Baeza-Yates en el Primer Seminario de la red de investigación MAVIR <<http://www.mavir.net>>, el modelo de relación investigación-negocio en Google y en Yahoo! es sustancialmente distinto. En Google se apuesta porque los trabajadores combinen sus labores de investigación, de desarrollo y de negocio. En cambio, en Yahoo! se sigue un modelo

más tradicional en el que los investigadores están relativamente desvinculados del área de negocio, a la que proveen de ideas evaluadas en laboratorio, para que en dicha área de proceda a su evaluación en entornos reales, y de ser posible, a su transformación en productos o en características de productos existentes. Dos modelos opuestos, pero ambos exitosos.

**Tema:** libro.

**Ian H. Witten, Eibe Frank.** *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques* (Second Edition). Morgan Kaufmann, ISBN 0-12-088407-0, 2005. Estamos ante la segunda edición de un libro que ya tuvo mucho éxito en su primera edición del año 1999. El libro aborda la aplicación del aprendizaje automático a la minería de datos desde una perspectiva eminentemente práctica. La intención de los autores no sólo ha sido escribir un libro de texto, sino también conseguir que sea de utilidad a los profesionales que desean aplicar la minería de datos a problemas reales. La utilización de un lenguaje claro, la motivación práctica y la huida del formalismo excesivo permite a los autores conseguir ambos objetivos al mismo tiempo. El libro viene acompañado, además, por WEKA, una herramienta gratuita que lo hace aún más valioso. WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*, véase <<http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka>>) implementa en Java los algoritmos de aprendizaje descritos en el libro. Estos algoritmos se pueden utilizar directamente sobre los datos a través de la interfaz que se proporciona o llamándolos desde nuestro código Java. El texto se estructura en dos partes. En la primera, se presentan los algoritmos de aprendizaje más importantes y los conceptos fundamentales de la minería de datos. Respecto a la edición anterior, los autores han introducido cambios con el objeto de cubrir más esquemas de aprendizajes, incluir la evaluación en función del coste y añadir nuevas aplicaciones, como la minería de textos, la minería de la Web o la minería de datos ubicuos. La segunda parte se ocupa de explicar cómo usar Weka, tanto desde la interfaz como desde otros programas Java. Esta es la parte que más ha cambiado en esta nueva edición, incorporando nuevos capítulos. En total, la segunda edición incluye más de 100 nuevas páginas respecto a la edición anterior.

**Tema:** noticia – *Buscador España I+D+I. Un nuevo buscador especializado en ciencia y tecnología.*

El pasado 13 de noviembre se presentó el nuevo buscador España I+D+I de Madri+d. Se trata de un buscador temático que permite acceder a la información de más de 300 centros de investigación, organismos públicos, empresas innovadoras y portales especializados. Otra característica importante de este buscador es que presenta los resultados de la búsqueda clasificados según una jerarquía de categorías predefinidas, para lo cual utiliza técnicas de ingeniería lingüística. Así en el primer nivel de esa jerarquía encontramos categorías como: Ciencias Biológicas, Ciencias de la Salud, Energía o Industria y Tecnología. El buscador permite también la búsqueda de frases y la utilización de operadores lógicos. Para los organismos que forman parte del Sistema Madri+d, el buscador permite además seleccionar el tipo de información que se desea, como noticias, proyectos de investigación, empresas, ofertas de empleo o convocatorias de fuentes oficiales. El buscador está disponible en <<http://buscador.madrimasd.org>>.

### Sección Técnica "Arquitecturas" (Enrique F. Torres Moreno, Jordi Tubella Morgadas)

**Tema:** libro

**William Stallings.** *Organización y arquitectura de computadoras.* Pearson Prentice Hall, 2006. ISBN: 8489660824, 800 páginas. En el catálogo universitario de esta famosa editorial ha aparecido

recientemente como novedad la versión en castellano de la séptima edición de este conocido libro (*Computer Organization And Architecture: Designing For Performance*). La revisión técnica ha sido realizada por Alberto Prieto, miembro del departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Universidad de Granada. Si bien aun no hemos tenido la oportunidad de ojear esta versión en castellano, si que conocemos la versión en inglés y su completísima página web de acompañamiento <<http://williamstallings.com/COA/COA7e.html>>.

Para el profesorado, en la página web, podemos encontrar tanto las figuras, tablas y notas en pdf como las transparencias de los temas en formato powerpoint. Para los alumnos encontraremos diversos enlaces, ordenados por capítulos, e información suplementaria. Respecto a esta nueva edición decir que se trata de una versión actualizada, que sigue dividida en cinco partes: visión general, sistemas de computadoras, unidad central de proceso, la unidad de control y organización paralela, pero que ha sido ampliamente actualizada.

El libro está dirigido principalmente al mundo académico universitario como libro de texto en todas las ingenierías, principalmente en Informática en los niveles técnicos y superiores. Para los profesionales interesados en este tema, el libro les podría servir como guía de referencia básica e incluso como libro de auto aprendizaje.

### Sección Técnica "Auditoría SITIC" (Marina Touriño Troitiño, Manuel Palao García-Suelto)

**Tema:** COBIT y las normas de la Comunidad Europea. Referencia: ASITIC- 028 – COBIT y la CE –MTT.

Las "buenas prácticas" o "esquema" para el gobierno de las *Tecnologías de la Información* (TI) que constituyen COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*<sup>2</sup>) suele a veces confundirse con los aspectos de seguridad de las TI. Aunque la difusión de la normativa COBIT, es bastante significativa entre los profesionales de las TI, ésta es aún bastante desconocida en cuanto a su alcance y a su aplicación práctica.

COBIT se asimila erróneamente, en algunos casos, a una metodología de auditoría de sistemas de información / TI, hasta el extremo de considerarlo un esquema equivalente a normas o directrices de seguridad. Sin embargo COBIT está enfocado al gobierno de TI, que, entre otras actividades, incluye la gestión de la seguridad. Así, aunque tienen aspectos en común: el análisis y gestión de riesgos requerido, la mejora continua, la monitorización, el seguimiento, y similares, el alcance de COBIT es mucho más amplio que puramente las normas de seguridad.

Una prueba más de esta confusión, pero al mismo tiempo del reconocimiento que va logrando mundialmente, es el Reglamento (CE) No 465/2005 de la Comisión de las Comunidades Europeas de 22 de marzo de 2005, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea, el 23 de marzo de 2005. Este Reglamento modifica el Reglamento (CE) no 1663/95.

Este Reglamento aplicable a los organismos pagadores (dentro del ámbito del FEOGA), indica que: "La seguridad de los sistemas de información estará basada en los criterios fijados en una versión aplicable en el ejercicio considerado de una de las siguientes normas aceptadas internacionalmente:

- *Organización Internacional de Normalización 17799/Norma británica 7799: Code of practice for Information Security Management (Código de prácticas para la gestión de la seguridad de la información) (BS ISO/IEC 17799).*
- *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: IT-*

*Grundschutzhandbuch (Manual de protección informática de base) (BSI).*

■ Information Systems Audit and Control Foundation: Control Objectives for Information and related Technology (Objetivos de control para la información y tecnologías afines) (COBIT).

El organismo pagador elegirá una de las normas internacionales indicadas en el primer párrafo como referencia **para las medidas de seguridad de sus sistemas de información.**

Las medidas de seguridad deberán estar adaptadas a la estructura administrativa, al personal y al entorno tecnológico de cada organismo pagador. El esfuerzo financiero y tecnológico deberá ser proporcional a los riesgos reales".

De la lectura de este párrafo, se desprenden dos reflexiones:

1. Que los organismos públicos están reconociendo cada vez más la importancia de la seguridad de la información (integridad, confidencialidad y disponibilidad), en la gestión de sus propios procesos de TI, y por ende en la necesidad de un buen gobierno de estos recursos que son cada vez más críticos.
2. Que está muy difundida la confusión mencionada anteriormente en cuanto a equiparar la norma ISO 17799, con COBIT.

COBIT 4 es una herramienta crítica que abarca la **gestión integral de TI**. Por lo tanto, la aplicación de COBIT podría tomarse como el punto de partida integral y global para el gobierno de las TI, e ir sumando las buenas prácticas y esquemas de las otras normas específicas (ISO 27001 para la gestión de la seguridad, ITIL, etc.). La razón fundamental para esta referencia en relación al Reglamento mencionado es destacar la importancia que se está reconociendo a COBIT, al punto de incluirse en una regulación de este nivel.

Es de esperar que un futuro cercano, los profesionales de las TI, los auditores y consultores de TI, divulguen con más precisión el verdadero alcance de COBIT, así como su complementariedad y compatibilidad con otras normas de seguridad, así como también su aspecto distintivo en relación al gobierno de las TI. El Information Technology Governance Institute publicó recientemente (16 de diciembre) la edición 4.0 de COBIT <[www.itgi.org](http://www.itgi.org)>, <[www.isaca.org](http://www.isaca.org)>.

### Sección Técnica "Derecho y Tecnologías" (Elena Davara Fernández de Marcos)

**Tema:** *la APDCM traduce al castellano la Guía PRIME.*

La Agencia de Protección de Datos de la Comunidad de Madrid (APDCM) ha traducido al castellano la Guía PRIME (acrónimo del inglés *Privacy and Identity Management in Europe*). Esta Guía es un proyecto europeo que busca nuevas soluciones de privacidad en la gestión electrónica de la identidad de las personas. La Guía PRIME tiene por objeto analizar los conceptos relacionados con la identificación de las personas, primero en el mundo físico o "fuera de línea" (*off line*), y posteriormente en el mundo digital (*on line*). En este sentido, se presta atención a cuestiones tales como la identificabilidad, la traza de datos o el uso de identidades parciales, así como a sistemas existentes de gestión de la identidad. Con los sistemas de *gestión de la identidad* (GID) se busca que el usuario pueda utilizar y gestionar diferentes identidades parciales digitales, de manera que pueda decidir en cada contexto qué identidad utiliza. Estos sistemas permiten, en definitiva, que el usuario pueda controlar el tratamiento que se hace de sus datos de carácter personal, pudiendo citarse a modo de ejemplo Microsoft NET Passport, Liberty Alliance, Mozilla Navigator y Outlook Express. Además, se describen las características deseables de un GID centrado en el usuario y basado en la máxima privacidad posible (el sistema PRIME). La APDCM se

incorporó al Grupo de Referencia del proyecto PRIME en marzo de 2006. El objeto de este proyecto es avanzar el estado del arte en las características de privacidad de la gestión de la identidad, y mostrar cómo se puede conjugar el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el necesario respeto del derecho fundamental a la protección de datos de carácter personal de los ciudadanos. Más información en: <[http://blues.inf.tu-dresden.de/prime/EUT\\_Tutorial\\_V0/spanish/PRIME\\_fs.htm](http://blues.inf.tu-dresden.de/prime/EUT_Tutorial_V0/spanish/PRIME_fs.htm)>.

**Tema:** *adaptación del sistema CIFRADO a la firma electrónica reconocida.*

En el Boletín Oficial del Estado número 257, de 27 de octubre, se ha publicado el acuerdo de 15 de septiembre, del Consejo de la *Comisión Nacional del Mercado de Valores* (en adelante, CNMV), en relación con la adaptación del Sistema CIFRADO/CNMV a los servicios de certificación y firma electrónica reconocida y por el que se crea el Registro Telemático de la CNMV. En cuanto al Sistema CIFRADO/CNMV, cabe señalar que fue creado con carácter transitorio, habiendo permitido éste implementar en la CNMV un sistema de cifrado y firma electrónica basado en los principios de autenticidad, confidencialidad y conservación, entre otros. Además, desde 1998 el citado sistema había facilitado que un grupo cerrado de entidades que se encontraban sujetas a la supervisión de la CNMV pudieran recibir y registrar documentos electrónicos en dicho ámbito, lo que suponía un claro ejemplo y desarrollo de Administración electrónica. Los cambios que se introducen ahora en el sistema se deben a la publicación de la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de Firma electrónica, entre otras, de manera que se establece un nuevo régimen jurídico para la regulación de los criterios generales que deben inspirar la presentación telemática y tramitación posterior con firma electrónica reconocida de escritos, solicitudes y comunicaciones cuya resolución o recepción compete a la CNMV. Por último, se crea un Registro Telemático al que se encomienda la llevanza y recepción de escritos, solicitudes y comunicaciones que se remitan por vía telemática mediante el uso de la firma electrónica reconocida, que es la firma electrónica avanzada basada en un certificado reconocido y generada mediante un dispositivo seguro de creación de firma. Más información en: <<http://www.boe.es/boe/dias/2006/10/27/pdfs/A37484-37487.pdf>>.

**Tema:** *creada la Comisión de Administración-e en el Ministerio de Hacienda.*

En el Boletín Oficial del Estado número 274, de 16 de noviembre, se ha publicado la Orden EHA/3507/2006, de 8 de noviembre, por la que se regula la composición y funciones de la Comisión Ministerial de Administración Electrónica del Ministerio de Economía y Hacienda. La Comisión que se crea es el órgano colegiado del Ministerio de Economía y Hacienda responsable de la coordinación en materia de tecnologías de la información y de Administración electrónica, siendo además el enlace con el Consejo Superior de Administración Electrónica, su Comisión Permanente y sus grupos de trabajo. Por lo que se refiere a las funciones de esta Comisión, desempeñará, entre otras, las relativas a elaborar el proyecto del plan estratégico del Departamento en materia de tecnologías de la información y Administración electrónica; coordinar las actuaciones dirigidas a establecer líneas estratégicas y criterios técnicos de interés común en materia de tecnologías de la información y Administración electrónica así como estudiar la normalización tecnológica y su implantación en orden a asegurar la compatibilidad de los sistemas y el intercambio de los datos. En concreto, las funciones de la Comisión se agrupan atendiendo a que se trate de funciones de coordinación departamental en materia de tecnologías de la información y Administración electrónica, funciones de relación y coordinación con el Consejo Superior de Administración Electrónica, funciones de impulso de la Administración electrónica, funciones de

asesoramiento en materia de tecnologías de la información y funciones en materia de contratación de tecnologías de la información. Por último, cabe señalar que la Comisión podrá actuar en Pleno y en Comisión Permanente, además de que, por razones de urgencia o de eficacia, la Comisión Permanente podrá actuar a través de Grupos de trabajo específicos, permanentes o no, que actuarán bajo la superior dirección del Presidente de la Comisión Permanente. Más información en: <<http://www.boe.es/boe/dias/2006/11/16/pdfs/A40083-40087.pdf>>.

**Tema:** *constitución de Sociedades de Responsabilidad Limitada por Internet.*

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Ministerio de Justicia han elaborado un proyecto de Real Decreto en virtud del cual se podrán constituir *Sociedades de Responsabilidad Limitada (SRL)* a través de Internet. El Real Decreto podría entrar en vigor a principios del próximo año. En cuanto a la constitución de sociedades a través de Internet, hasta el momento sólo puede producirse en el caso de la Sociedad Limitada Nueva Empresa. En concreto, es necesario atender a las previsiones contenidas en la Ley 7/2003, de 1 de abril, de la Sociedad Limitada Nueva Empresa. Con la promulgación del Real Decreto, las SRL podrán hacer uso de la red de 150 oficinas que existen actualmente para la tramitación de las gestiones necesarias, y que se denominan PAIT's (siglas de *Puntos de Asesoramiento e Inicio de Tramitación*). En concreto, quienes vayan a constituir una SRL sólo tendrán que acudir a un PAIT y al notario que elijan para el otorgamiento de la escritura pública de la sociedad, evitando así tener que desplazarse para tener que realizar todos los trámites y cumplimentar varios formularios en papel. De esta manera, la empresa con forma societaria se constituirá con base en el *Documento Único Electrónico (DUE)*, simplificando todos los trámites necesarios y ahorrando a los emprendedores mucho tiempo ya que el DUE sustituye a los quince formularios que existen actualmente. Es necesario tener en consideración que la SRL es la forma societaria más utilizada en el mundo empresarial, y la existencia de obstáculos a su creación puede suponer un freno para las mismas. En definitiva, se trata de que puedan constituirse SRL de igual forma que puede hacerse en el caso de la Sociedad Limitada Nueva Empresa. Más información en: <[http://www.la-moncloa.es/ConsejodeMinistros/Referencias/\\_2006/refc20061117.htm#SociedadesInternet](http://www.la-moncloa.es/ConsejodeMinistros/Referencias/_2006/refc20061117.htm#SociedadesInternet)>.

**Tema:** *informe de la OMPI sobre patentes 2006.*

La *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI)* ha publicado un informe sobre patentes (2006). En dicho informe se pone de manifiesto el carácter internacional que están adquiriendo las patentes y que éstas son cada vez más utilizadas por la empresas para proteger sus inversiones en los nuevos mercados. En cuanto a las cifras, las más recientes son las de 2004, pero indican que ya en ese año había 5,4 millones de patentes en todo el mundo. Cabe señalar que el número de solicitudes de patentes se ha duplicado entre 1985 y 2004, pasando de 884.400 a 1.599.000, con un incremento anual medio del 4,75% desde 1995. A pesar del aumento de solicitudes de patentes en países con economías incipientes y de rápido desarrollo, éstas se siguen concentrando en cinco oficinas en las que se origina el 75% de todas las solicitudes presentadas y el 74% de las patentes concedidas en todo el mundo. Son las oficinas de Estados Unidos (EE.UU.), Japón, la *Oficina Europea de Patentes (OEP)* y las oficinas de la República de Corea y de China. No obstante, EE.UU. y Japón se sitúan a la cabeza de las solicitudes de patentes. De los 5,4 millones de patentes que se habían concedido en 2004 en todo el mundo, el 81% se repartían entre seis países: EE.UU., Japón, Reino Unido, Alemania, la República de Corea y Francia. De las patentes que se encontraban en vigor en 2004, el 53% había sido solicitado en 1997 o con posterioridad y el 22% eran

solicitudes anteriores a 1994. Por último, cabe señalar que en el informe se maneja el concepto del indicador de intensidad de patentamiento, que establece la relación entre el número de patentes y los distintos indicadores del tamaño de un país (población, producto interior bruto -PIB-, gasto en investigación y desarrollo). Más información en: <<http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/patents>>.

**Tema:** *informe sobre la utilización de las TIC en España en 2006.*

Se ha presentado un informe en el Consejo de Ministros analizando las actuaciones llevadas a cabo por el Ministerio de Industria para impulsar la utilización de las TIC en tres ámbitos: ciudadanos, empresas y e-administración. Por lo que respecta a la ciudadanía, en abril de 2005 se creó la Oficina de Atención al Usuario de Telecomunicaciones, que ha atendido 216 consultas al día en 2006, un 7,4% más que en 2005 mientras que el número de reclamaciones se ha elevado a 1.300 al mes, un 20,3% más. En el ámbito empresarial se incluyen una serie de medidas de soporte a las PYMES, entre otras: préstamos a PYMES en condiciones preferenciales para la inversión en TIC o los sistemas de información, así como los portales PYME y CIRCE, creados por el Ministerio en 2005, ofreciendo información y herramientas interactivas para la mejora de la gestión de las PYMES. Las iniciativas del Ministerio de Industria en lo referente a la e-administración son variadas, destacando Justicia y Sanidad en Red y el Plan Ayud@tec. Más información en: <[http://www.la-moncloa.es/ConsejodeMinistros/Referencias/\\_2006/refc20061027.htm#Tecnologías](http://www.la-moncloa.es/ConsejodeMinistros/Referencias/_2006/refc20061027.htm#Tecnologías)>.

**Sección Técnica "Enseñanza Universitaria de la Informática"**  
**(Joaquín Ezpeleta Mateo, Cristóbal Pareja Flores)**

**Tema:** *"Los otros" (concursos de programación).*

En efecto: hay otros concursos de programación aparte del archiconocido de la ACM y que, por cierto, comentamos en esta misma sección en el número 148 (noviembre-diciembre de 2000). Uno de esos "otros" es la *International Olympiad in Informatics (IOI)*, el concurso de programación más importante del mundo para estudiantes no universitarios. La clase de problemas que se plantean presenta sobre todo una dificultad de naturaleza algorítmica, pero los concursantes deben demostrar además habilidades de análisis de problemas, diseño de algoritmos y estructuras de datos, así como de programación y comprobación de sus soluciones. La IOI nació como una propuesta del profesor búlgaro Sendov en la vigésimo cuarta conferencia de la UNESCO, en París, en 1987. Dos años después se celebró la primera IOI, que tuvo lugar en Bulgaria en 1989 con el apoyo de la UNESCO, y desde entonces viene celebrándose anualmente en distintas ciudades del mundo. Aún no ha tenido nunca lugar en España, por cierto.

Los lenguajes de programación oficiales son C/C++ y Pascal. Se ha considerado recientemente Java pero actualmente no está incluido. Tampoco Microsoft Windows está disponible en los equipos para los concursantes. Su página oficial es la siguiente: <<http://www.ioinformatics.org/>>.

Otro de los "otros" es el concurso de desarrollo de aplicaciones en Java™ de Ricoh & Sun, dirigido a estudiantes universitarios y de ámbito europeo. En este caso, la dificultad principal no es de naturaleza algorítmica, sino que el énfasis está en el desarrollo de aplicaciones de negocios o juegos. El concurso se desarrolla en dos eliminatorias internas en los distintos países, y una entre los equipos vencedores en cada país de Europa. En el momento de recibirse esta publicación estará cerrado el plazo de inscripción para la tercera edición (2007), pero aún estaremos a tiempo de conectarnos a la página oficial



tiempos y el coste de la creación de contenidos digitales, así como su rápida extensión. Más información relacionada con COLLADA en: <http://www.collada.org/>, <<http://www.khronos.org/>>.

### Sección Técnica "Ingeniería del Software" (Javier Dolado Cosín, Luis Fernández Sanz)

**Tema:** libros.

**U.S. Food and Drug Administration (FDA).** *General Principles of Software Validation; Final Guidance for Industry and FDA Staff.* <<http://www.fda.gov/cdrh/comp/guidance/938.html>>. Una interesante guía que la FDA (*Food and Drug Agency*) de EE.UU. considera aplicable para la validación de software claramente crítico (relacionado con medicina y, por tanto, con vidas humanas). Puede resultar una guía interesante para ser aplicada a otros proyectos críticos o simplemente como lista de ideas para otros tipos de software sin ese carácter crítico en los que se eliminarán o matizarán algunas de las exigencias de control expresadas en este documento.

**Ivica Crnkovic y Magnus Larsson (eds.).** *Building Reliable Component-Based Software Systems*, Artech House, 2002. La web de este libro editado por Ivica Crnkovic y Magnus Larsson tiene la ventaja de incluir material gratuito para descargar: un informe extendido (12 MB) sobre diversos aspectos del desarrollo de sistemas software basados en componentes que sean fiables así como bastantes presentaciones Powerpoint sobre los distintos temas tratados en el libro. Podemos reseñar el tratamiento de las pruebas y la verificación y validación en este tipo de software. <<http://www.idt.mdh.se/cbse-book/>>.

### Sección Técnica: "Lingüística computacional" (Xavier Gómez Guinovart, Manuel Palomar)

**Tema:** manual de procesamiento de la lengua y del habla.

**John Coleman.** *Introducing Speech and Language Processing.* Cambridge University Press, Cambridge, 2005. ISBN 0-521-53069-5. Manual de *procesamiento del lenguaje natural* (PLN) de nivel introductorio y fuerte orientación práctica, dirigido a un público de nivel universitario con ciertos fundamentos de lingüística, pero sin formación específica en el campo de la programación informática ni en el de las tecnologías del lenguaje. Los contenidos del libro se centran en dos ámbitos del PLN relacionados con el análisis lingüístico: el procesamiento de la señal sonora para el reconocimiento del habla, y el procesamiento estadístico del lenguaje en los niveles morfológico y sintáctico. Tras un capítulo introductorio breve (cap. 1), los capítulos 2-4 presentan diversas técnicas de procesado de la señal sonora: generación de una onda senoidal (cap. 2), filtrado digital (cap. 4), análisis espectral y predicción lineal (cap. 5). El capítulo 5 se centra en el funcionamiento de los autómatas de estados finitos y en su aplicación al procesamiento sintáctico y fonológico. En el capítulo 6 se muestran algunas técnicas básicas de reconocimiento del habla, analizando con más detalle la técnica de alineación temporal dinámica. El capítulo 7 presenta los modelos probabilísticos basados en estados finitos y su uso en el etiquetado morfosintáctico y en el modelado acústico. En el capítulo 8 se examinan algunos métodos simples para analizar automáticamente la estructura sintáctica de las frases. Finalmente, en el capítulo 9 se expone el concepto de gramática probabilística y se ofrecen algunas posibles aplicaciones de este modelo al análisis sintáctico. En todos los capítulos de este volumen, la exposición de los temas se ilustra con una enorme variedad de ejemplos de aplicaciones concretas implementadas en C (para el procesamiento de señal) o en Prolog (para los autómatas y las gramáticas).

Todos los programas utilizados como ejemplos están recogidos en un CD-ROM que se distribuye con el libro, que incluye también un compilador de C (DJGPP) y un intérprete de Prolog (SWI-Prolog) con vistas a facilitar su uso. Así mismo, cada vez que se utiliza un programa como ejemplo en el libro, y antes de proponer su ejecución y la comprobación de sus resultados, el autor explica con todo detalle y con gran didáctica su código fuente, de manera que éste pueda ser entendido, e incluso modificado, como parte del proceso de (auto)aprendizaje de las materias estudiadas.

En suma, el manual de Coleman constituye una aportación muy interesante a la bibliografía reciente sobre PLN. Su lectura debe ser recomendada como texto introductorio en cursos académicos sobre procesamiento del habla de nivel universitario. Para más información y su adquisición en <<http://uk.cambridge.org/catalogue/catalogue.asp?isbn=0521530695>>.

### Sección técnica: "Seguridad" (Javier Areitio Bertolín, Javier López Muñoz)

**Tema:** libros.

**R. Bejtlich.** *Extrusion Detection. Security Monitoring for Internal Intrusions.* Addison-Wesley. ISBN 0321349962, 2006.

**B. Caswell, J. Beale, A.R. Baker.** *Snort Intrusion Detection and Prevention Toolkit.* Syngress Publishing. 1st Edition. ISBN 1597490997, 2007.

**H. Delfs, H. Knebl.** *Introduction to Cryptography: Principles and Applications.* Springer. 2nd Edition. ISBN 3540492437, 2007.

**D.F. Ferraiolo, D.R. Kuhn, R. Chandramouli.** *Role-Based Access Control.* Artech House Publishers. 2nd Edition. ISBN 1596931132, 2007.

**B.A. Forouzan.** *Network Security.* McGraw-Hill. 1st Edition. ISBN 0073327530, 2007.

**A.Khan.** *Security Simplified: Computer Internet Protection.* Khan Consulting and Publishing, LLC. 1st Edition. ISBN 0977283860, 2007.

**A.J. Sammes, B. Jenkinson.** *Forensic Computing.* Springer. 2nd Edition. ISBN 1846283973, 2007.

**M.S. Smith, B.G. Kutais.** *Spam and Internet Privacy.* Nova Science Pub. Inc. ISBN 1594545774, 2007.

**Tema:** congresos y simposiums.

- 28th IEEE Symposium on Security and Privacy. Del 20 al 23 de Febrero 2007. The Claremont Resort. Berkley. Oakland. California. USA.
- 10th Information Security Conference (ISC'2007). Del 9 al 12 de Octubre del 2007. Universidad Técnica Federico Santa María. Valparaíso. Chile.
- 8th Annual CERIAS Information Security Symposium' 2007. Del 20 al 21 de Marzo. 2007 Purdue University. Indiana. USA.
- Northwest Security Symposium (NWSEC'2007). Del 15 al 16 de Febrero. 2007. Carwein UWT (University Washington, Tacoma). USA.
- Spie Defense and Security Symposium' 2007. Del 9 al 13 de Abril. 2007. Orlando. USA.

### Sección técnica: "Tecnología Orientada a Objetos" (Jesús García Molina, Gustavo Rossi)

**Tema:** libro.

**Alan Shalloway, James Trott.** *Design Patterns Explained: A New Perspective on Object-Oriented Design.* Addison Wesley 2004. A pesar de su título este no es un libro más sobre patrones de diseño. Es un buen

libro para aprender a desarrollar software usando los principios de la orientación a objetos correctamente. Aunque utiliza algunos de los patrones de diseño GoF, en vez de describirlos en forma aislada (como la mayoría de los catálogos) lo hace integrándolos al proceso de desarrollo. Adicionalmente el texto presenta con buen tino nuevos enfoques como *Agile Development* y en particular *Extreme Programming*, en este contexto se describe muy claramente como utilizar *testing* desde el comienzo de un proyecto de desarrollo. Los autores vuelcan en el libro su experiencia en enseñanza del diseño con objetos lo cual hace que el texto sea muy didáctico y particularmente fácil de leer. El libro contiene además una buena cantidad de código ejemplo, diagramas UML introducidos correcta y claramente, y también un par de patrones no incluidos en el libro de Gamma et al. Muy recomendable como guía introductoria, no solamente al concepto de patrón de diseño, sino fundamentalmente al diseño software usando objetos correctamente.

**Sección técnica: "Tecnologías y Empresa"**  
(Didac López Butifull, Francisco Javier Cantais Sánchez)

**Tema:** *el Libro.*

**Harvard Business Essentials.** *Estrategia.* Gestión 2000, ISBN: 8423424316. La necesidad de alinear negocio y tecnología suponen que el CIO debe hablar un lenguaje próximo al de la gestión empresarial y ha de pensar con visión estratégica. Es por ello que recomendamos este libro, muy fácil de leer y completo, abierto a todos los directivos de cualquier área funcional, que facilita herramientas y conocimientos para que los directivos puedan colaborar entre ellos y crear e implementar estrategias basadas en objetivos de negocio.

**Tema:** la Herramienta: *i-doIT.*

En esta URL <<http://www.i-doit.org/english/index.php>> podréis encontrar esta herramienta de CMDB basada en ITIL y de libre acceso, muy completa que se puede enlazar con herramientas de help desk y de IT Governance. Es muy completa y fácil de gestionar, además de disponer de un buen nivel de documentación.

**Tema:** la Web: *ITSMF España* <<http://www.itsmf.es/>>.

En esta URL encontrareis todo lo referente al capítulo español del *IT Services Management Forum* (ITSMF), que recientemente ha celebrado su primer congreso anual después de su primer año de existencia, coincidiendo con la creación del capítulo de Catalunya.

**Tema:** el Artículo: "*Las 15 grandes carencias de ITIL*".

<<http://gobiernotic.blogspot.com/2006/12/las-15-grandes-carencias-de-til.html>>. En este artículo su autor, Antonio Valle, en su blog nos cuenta cuales son a su modo de entender las 15 principales carencias de ITIL V2. A modo de resumen son:

1. Un modelo de madurez.
2. Un buen paquete de métricas.
3. La gestión de los requerimientos.
4. Operaciones.
5. Seguridad.
6. Ciclo de Vida del Servicio.
7. Gestión de Proveedores.
8. Desarrollo.
9. Paso a producción.
10. Gestión de Proyectos.
11. Gestión de Personal.
12. Estrategia.
13. Gestión de Riesgos.
14. Finalización del Servicio.
15. Guías y Ejemplos de Implantación.

En el artículo referenciado se puede ampliar esta información.

**Tema:** el Documento: "*Certificación CAYSER*".

La asociación de española para la dirección de la informática, "AEDI" <<http://www.aedi.es>>, ha creado y promueve un sello de certificación de calidad, una marca de garantía, que distingue a las empresas proveedoras comprometidas con la oferta en condiciones de calidad de servicios y productos informáticos. En esta URL se puede acceder a toda la documentación que especifica este sello de calidad. <<http://www.aedi.es/cayser/cayser.asp#Documentacion>>.

**Sección técnica: "TIC y Turismo"**  
(Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza)

**Tema:** *CINNTA.*

La Consejería de Turismo, Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía ha puesto en marcha el *Centro de Innovación Turística de Andalucía* (CINNTA). El proyecto se constituye como fundación y aglutina a 27 entidades del sector turístico, universidades, agentes económicos y sociales y centros tecnológicos. Este centro, con sede en Marbella (Málaga), es el segundo que se crea en España dedicado a la investigación e innovación del sector tras el de Baleares. El CINNTA tiene como objetivo general convertirse en un instrumento para integrar y aglutinar los esfuerzos de entidades públicas y privadas en la materia y para potenciar la competitividad del destino Andalucía mediante el impulso de los procesos de I+D+i.

A través de la fundación, se realizarán investigaciones de mercado para el diseño futuro de estrategias, se compartirá información y se pondrán en práctica ideas innovadoras para la creación de nuevos productos acordes con las necesidades reales del sector. Así, está previsto poner en marcha diferentes líneas de actuación, como la realización de estudios sobre competidores, productos, proveedores y clientes, la creación de una unidad de vigilancia tecnológica y el desarrollo de actividades de formación y profesionalización de empresas. Igualmente, el CINNTA diseñará nuevos modelos de gestión y producción más eficientes para empresas, innovará en la creación de productos y metodologías de planificación, realizará proyectos de I+D (ingeniería, instalaciones y servicios turísticos) y creará documentos técnicos para desarrollar normativas sobre calidad, medioambiente y promoción de la cultura de la innovación.

Entre los integrantes de la Fundación del CINNTA se encuentran varias universidades andaluzas, los diferentes patronatos provinciales de Turismo, representantes sindicales y patronales, asociaciones turísticas, el Instituto Andaluz de Tecnología o la entidad de certificación en sistemas de calidad AENOR. Entre los colaboradores, destacan Google, Yahoo o MSN.

Como punto de partida y coincidiendo con su inauguración en octubre, se celebraron las I Jornadas de Turismo e Innovación, con una serie de ponencias articuladas en varias secciones: Innovación y Turismo, Marketing on-line y Turismo, Nuevos retos y Experiencias prácticas. Se puede obtener más información y descargar las actas de las jornadas en la dirección url: <<http://www.jornadasturismoinnovacion.es>>.

Miguel Ángel Ramos Barroso,  
Javier Cantón Ferrero, Javier  
Fernández Rodríguez, Juan  
María Laó Ramos

Escuela Técnica Superior de Ingeniería In-  
formática, Universidad de Sevilla

<{marb2000, mudi2k, javiuniversidad, juanlao}@  
gmail.com>

## 1. Introducción

Las investigaciones suman miles y el número de personas estudiadas, millones. Ya no hay dudas, la famosa máxima del poeta Juvenal está científicamente comprobada: "Mens sana in corpore sano". Así era para los romanos de principios del siglo II y lo es para los españoles del siglo XXI. La actividad física es uno de los más eficaces soportes no solo de la salud sino también del equilibrio emocional.

El estrés es algo habitual en nuestras vidas, no puede evitarse, ya que cualquier cambio al que debamos adaptarnos representa estrés. Es la reacción de nuestro organismo frente a la presión constante, y, cuando los mecanismos de recuperación fallan, se producen las enfermedades de adaptación. Nuestro cuerpo responde con cansancio, problemas digestivos, dolores de cabeza, pérdida del apetito, se nos olvidan las cosas, cambia nuestro estado de ánimo, tenemos problemas para dormir o descansar, dolores musculares, irritabilidad o aislamiento, aumentan las frecuencias respiratorias y cardíacas, entre otros síntomas.

Una de las soluciones propuestas por los médicos para este nuevo mal es realizar ejercicios físicos, ya sea en un gimnasio o en clases de bailes. Pero el problema que tiene la sociedad actual es el tiempo. El acelerado ritmo de vida y los horarios laborables hacen que sea totalmente imposible tener un hueco en nuestra vida para este fin.

El otro gran problema social es el sobrepeso y sus correspondientes enfermedades vasculares. La mala alimentación está dando lugar a que un alto porcentaje de individuos del Primer Mundo tengan problemas de sobrepeso. De nuevo la solución pasa por la realización de ejercicio físico junto a dietas concretas.

Aún otro de los problemas que nos encontramos junto al tiempo es el de la vergüenza. El rechazo social a las personas con sobrepeso crea un aislamiento de estas personas que les lleva a ser incapaces de ir a un gimnasio por el qué dirán. Si a estos factores añadimos el económico, nos encontramos ante una barrera infranqueable para muchas personas.

# Step by Step: Mens sana in corpore sano

**Resumen:** a día de hoy la informática se ha introducido en nuestras vidas de manera similar a cómo lo hizo el teléfono o la televisión. De la misma manera que esperamos que al descolgar el teléfono éste nos permita realizar una llamada, también esperamos que al encender el ordenador éste nos ofrezca todos los servicios posibles. Step by Step es un entrenador personal para realizar ejercicio de cualquier tipo desde casa, con tan sólo dos webcams y una conexión a Internet. La propuesta es facilitar la realización de ejercicio físico controlado, ya sea en forma de bailes, ejercicios de rehabilitación, mantenimiento o relajación.

**Palabras clave:** ejercicios físicos a través de Internet, estudiantes emprendedores, innovación tecnológica, ingeniería de desarrollo en Internet, pasión tecnológica, producto informático novedoso, Realidad Aumentada.

## Autores

**Miguel Ángel Ramos Barroso** estudió 5º de Ingeniería Informática en la Universidad de Sevilla durante el curso 2005-2006.

**Javier Cantón Ferrero** estudió tercer curso de Ingeniería Informática en la Universidad de Sevilla durante el curso 2005-2006.

**Javier Fernández Rodríguez** estudió tercer curso de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas en la Universidad de Sevilla durante el curso 2005-2006.

**Juan María Laó Ramos** estudió tercer curso de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas en la Universidad de Sevilla durante el curso 2005-2006.

Los cuatro autores son actualmente becarios para la Universidad de Sevilla realizando un trabajo de I+D+I para la Estación Biológica de Doñana. El pasado mes de abril formando equipo resultaron ganadores del certamen nacional Imagine Cup organizado por Microsoft para premiar los mejores proyectos de estudiantes en cuanto a innovación y creatividad. Su proyecto ganador fue "Step by Step". Posteriormente, profundizando en este mismo proyecto, en agosto representaron a nuestro país en la final mundial del mismo certamen celebrada en Nueva Delhi (India) y sobre cuya experiencia nos escriben en este artículo.

## 2. Step by Step: aspectos tecnológicos

Ante este escenario nos surgió la idea de poder realizar ejercicio en casa con una monitorización personalizada y adecuada a los tiempos que corren. Hoy en día la tecnología está en todos los rincones de nuestra vida diaria, la televisión, la telefonía móvil, Internet, los nuevos electrodomésticos, etc. Todas estas implantaciones son el resultado de mezclar varias técnicas y tecnologías que por separado no aportan mucho, y que juntas suponen la aparición de nuevos productos que nos facilitan la vida.

De esta forma surgió *Step by Step*. No es sólo una aplicación para usuarios, es mucho más. Es un sistema completo que permite la compra/venta de paquetes de ejercicios a través de Internet. Para ello es necesario facilitar el camino a las empresas que quieran entrar en este mercado. Veamos cuales son los componentes tanto hardware como

software que nos permitirán exponer los ejercicios a través de Internet.

### 2.1. Equipamiento

El equipamiento necesario para poder realizar la captura de movimientos en el emplazamiento del usuario consiste en:

- Dos webcams, para realizar la captura del movimiento en 2D, colocadas a 90 grados con respecto al usuario, y a una distancia predefinida para poder capturar su cuerpo al completo.
- Para facilitar la detección del movimiento se recomienda colocar en cinco puntos del cuerpo (cabeza, muñecas y tobillos) tiras de *material reflectante*.
- Una iluminación adecuada de la habitación para que se pueda seguir el movimiento del cuerpo. Suelen bastar dos simples *lámparas* (por ejemplo, dos flexos de estudio) colocados tras las cámaras.

Como vemos, el equipamiento necesario es

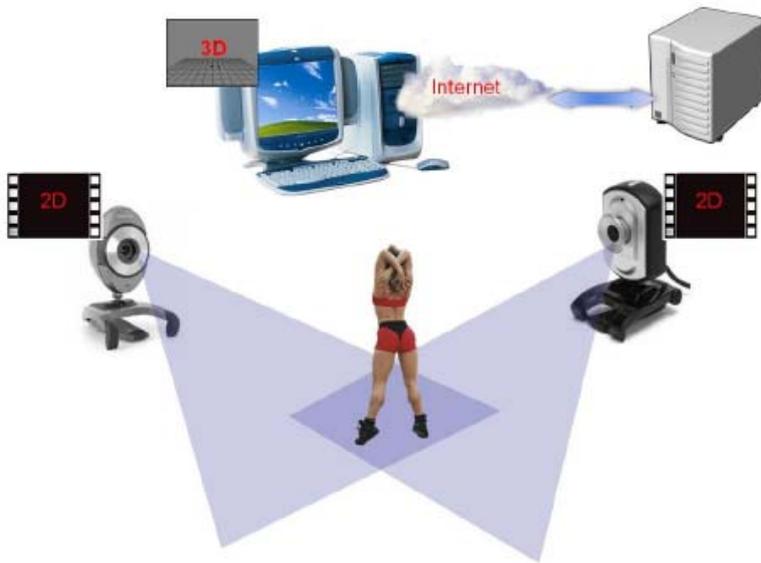


Figura 1. Equipamiento necesario para el usuario de Step by Step.

muy simple. Una pequeña representación del sistema lo tenemos en la figura 1.

**3.2. Software desarrollado**

La base de este sistema consiste en obtener la información del ejercicio que está realizando el usuario a partir de las dos cámaras, obteniendo pares de puntos en dos dimensiones. Esta información es la que se guarda en las estructuras de datos que se han desarrollado y a partir de ella se hace una traslación a un mundo en tres dimensiones.

El software desarrollado consta de:

**a) Calibration System**, o sistema de calibrado. Mediante el uso de la tecnología de *Realidad Aumentada*[1] y a partir del reconocimiento de un patrón, estableceremos puntos de referencia en el mundo real necesarios para construir un mundo virtual. Esta aplicación y el asistente que integra, nos permite colocar las webcams en las posiciones correctas para conseguir el fin anterior. Esto se consigue a partir del patrón que estará impreso en una hoja A4 y se colocará en el lugar donde el usuario realizará los ejercicios. El sistema, una vez que cada cámara reconozca ese patrón, tendrá un punto de referencia y distinguirá a qué altura y a qué distancia se encuentra y cuál es el cabeceo de cada cámara, e indicará al usuario de forma gráfica y fácil cual es la posición correcta de cada cámara.[5].

De esta manera obtendremos los ángulos de referencia necesarios para poder realizar la captura del movimiento. A través de las coordenadas obtenidas por las webcams en 2D, hay que saber cuales son los ángulos en los que se encuentra el usuario, para poder realizar la traslación a un mundo en 3D y representarlo [8]. La figura 2 representa el

esquema de la reconstrucción del mundo en 3D a partir de la visión de cada cámara.

**b) Central Production.** Esta aplicación está dirigida a las empresas que deseen entrar en este sector, el de la venta de ejercicios a través de Internet. Es la encargada de proporcionar asistencia en la producción y gestión de todos los ejercicios y paquetes de ejercicios publicados en Internet. Está formada por un conjunto de herramientas tales como:

■ *Capture system:* Es el sistema que se encarga de capturar y de seguir el movimiento del cuerpo humano en tiempo real.

■ *Central Production:* Es un visor que representa en un pequeño entorno 3D el ejercicio realizado.

■ *Package Center:* Es la herramienta encargada de gestionar los ejercicios por medio de paquetes de ejercicios que se pondrán a la venta.

■ *News:* Un sistema de noticias con las que informar a los usuarios de actualizaciones, novedades, etc.

■ *User Management:* El sistema de gestión de usuarios, que permite gestionar toda la información relacionada con los usuarios

Con esta aplicación se pretende que sean las propias empresas las innovadoras en el sector, y que graben y ofrezcan los ejercicios más convenientes para posicionarse en este nuevo mercado.

La figura 3 nos ilustra la presentación que ofrece Central Production al usuario final.

**c) Step by Step.** Es la aplicación de descarga disponible para todos los usuarios, con la que poder comprar y realizar los ejercicios que haya ofertados. Integra también el módulo *Capture System* necesario para el seguimiento de los movimientos del usuario. De esta forma se puede imbuir al usuario en un entorno en 3D como vemos en la figura 4.

Destacamos que las esferas más claras (blancas) que se observan son los puntos del ejercicio que se va a realizar y marcan los movimientos que debe hacer el usuario. Este último es representado por otro conjunto de esferas de color (más oscuras en la figura), que se tornarán verdes si están en la posición correcta y rojas en caso contrario. Todo esto se consigue a través de un sistema de *tracking* [2] [3] basado en el motor *Sharper CV* [6]. A lo largo de la ejecución del ejercicio se elabora una estadística con el grado de corrección obtenido, permitiendo obtener una evaluación del mismo durante su realiza-

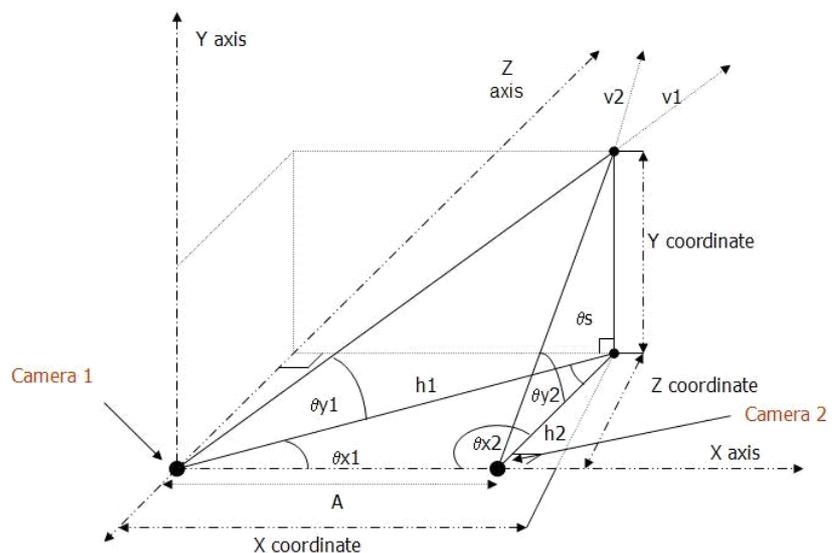


Figura 2. Esquema de la reconstrucción del mundo en 3D a partir de las imágenes obtenidas por las webcams.

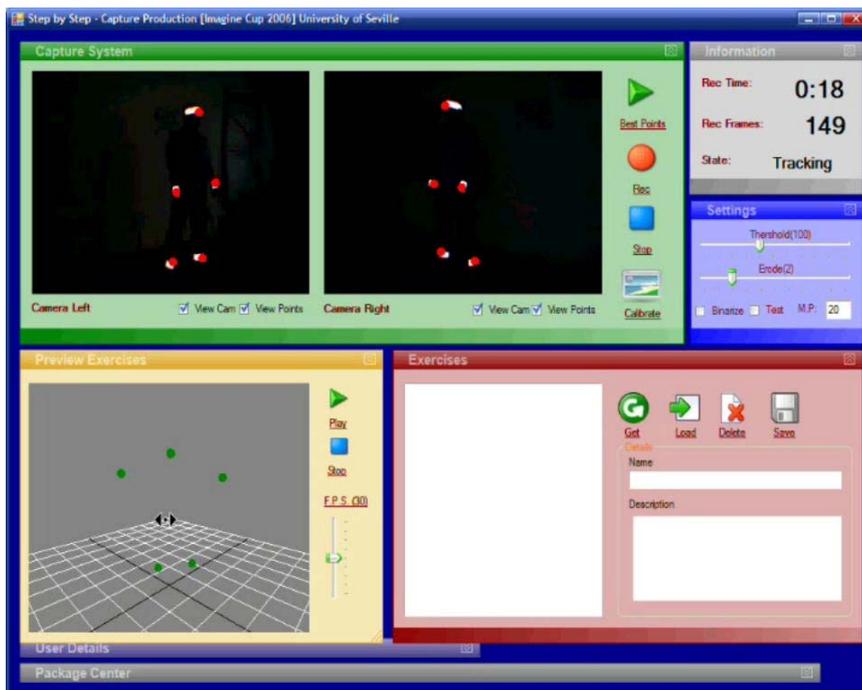


Figura 3. Aspecto de la aplicación Central Production para empresas.

ción, así como una descripción de las mejoras obtenidas al realizarlo varias veces [4].

*Central Production* y *Step by Step* se basan en los mismos principios para tratar las imágenes que se obtienen de las webcams. Realizar la captura en dos dimensiones y transformar los puntos detectados en puntos 3D, con el fin de fijar un espacio virtual en el que realizar, comprobar y evaluar el ejercicio.

Con la aplicación para empresas *Central Production* se ofrece un sistema para la grabación, gestión y publicación de ejercicios a través de Internet. La idea de esta aplicación es que sea un profesional el que realice el ejercicio delante de las webcams dependiendo del producto que se quiera ofrecer. Se deja en manos de estos profesionales elegir cuál es el ejercicio más adecuado.

La sencillez de manejo para las empresas que quieran entrar en este mercado es un factor clave. Nuestra idea en torno a este factor es dejar que las empresas se dediquen a lo que saben hacer, esto es, producir el material. Nosotros sólo le facilitamos la forma de exponer esos ejercicios en Internet, dejando en sus manos la innovación a la hora de presentar los productos a sus clientes en forma de paquetes de ejercicios, nuevos bailes o ejercicios de relajación y de rehabilitación.

### 3.3 Tecnologías utilizadas

■ Windows Communication Foundation[9]. Es un framework desarrollado por Microsoft

que facilita la creación de sistemas de comunicación para aplicaciones distribuidas. Con él conseguimos poder establecer las comunicaciones necesarias entre la base de datos y las aplicaciones cliente y servidor de muy diversas maneras, pudiendo configurar automática o manualmente cómo se van a comunicar estas aplicaciones, sin verse afectada para nada la funcionalidad del sistema.

En la **figura 5** ilustramos nuestro esquema de funcionamiento basado en servicios web consumidos por las aplicaciones *Step by Step* y *Central Production*. De este modo,

aislamos la lógica de negocio facilitando así la escalabilidad y el mantenimiento del sistema.

#### ■ Realidad Aumentada.

Esta tecnología permite imbuir objetos virtuales en el mundo real. Actualmente, la mayoría de las investigaciones sobre ella están dirigidas a incluir gráficos y elementos en imágenes procesadas en tiempo real. Los mayores avances que se están dando ahora incluyen el seguimiento del movimiento.

Un ejemplo de uso muy claro de esta tecnología lo podemos ver cuando se televisa un partido de fútbol y vemos cierta publicidad o el resultado del partido al comienzo de cada parte del partido.

Hemos usado esta tecnología para poder calibrar el sistema a partir de un patrón impreso en una página A4. Este patrón es reconocido por el sistema obteniendo un punto de referencia en el mundo real. Y a partir de ese punto, podemos reconstruir todo un mundo virtual en la que introducir al usuario para realizar los ejercicios que de-see.

#### ■ DirectX.

DirectX [7] es un conjunto de librerías que nos permiten acceder al sistema gráfico de la máquina proveyendo de una capa común que unifica el hardware que podemos encontrar en distintas máquinas, asegurando de esta forma que nuestro sistema puede ser ejecutado en cualquier máquina actual en el mercado.

Al ser todas estas tecnologías punteras en el campo de la programación y dada la arquitectura en n-capas de todo el sistema es



Figura 4. Step by Step: las esferas más claras nos indican los movimientos a realizar y las más oscuras representan al usuario haciendo el ejercicio.

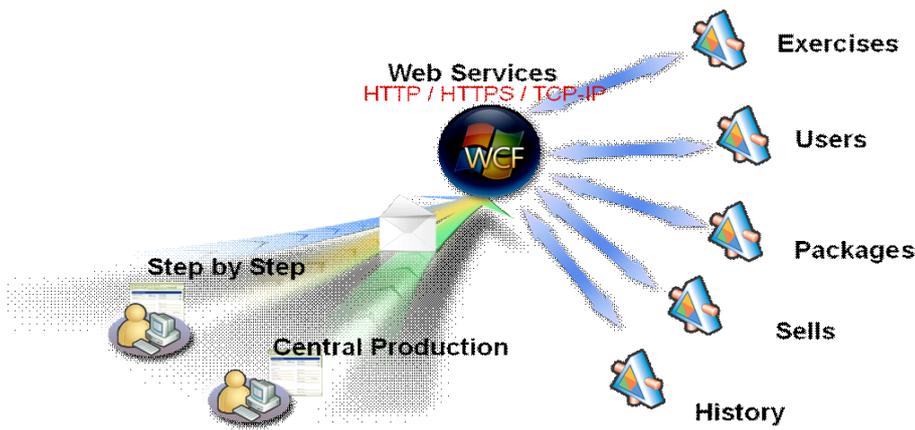


Figura 5. Arquitectura del sistema basada en la tecnología de Servicios Web.

posible actualizar cualquier módulo de manera transparente. Es decir, podemos aprovechar las últimas novedades referentes a estas tecnologías para aumentar la funcionalidad de nuestro sistema. Como por ejemplo el adaptar la interfaz de usuario para Windows XNA, permitiendo de esta manera poder ejecutar esta aplicación tanto en PC's de sobremesa o portátiles como en la nueva XBOX 360.

**4. Utilización del sistema**

Uno de los objetivos de este proyecto es la facilidad de uso tanto por parte de los usuarios que lo consuman como por las empresas que quieran entrar en este mercado. Después de haber hecho un estudio sobre las interfaces de usuario que más éxito ha tenido en el mundo del software optamos por un modelo muy sencillo, visual e intuitivo.

En la aplicación cliente, el usuario sólo debe identificarse en el sistema con sus credenciales: nombre de usuario y contraseña. Una vez validadas estas credenciales tendrá acceso a todas las opciones disponibles para el usuario:

- Lista de paquetes disponibles para adquirir con una completa descripción del conjunto de ejercicios, incluyendo precio, etc.
- Lista de paquetes adquiridos con la misma descripción detallada de la lista de ejercicios disponibles.
- Lista de evaluación sobre los ejercicios adquiridos. A medida que se realiza un ejercicio de alguno de los paquetes, se obtiene una puntuación asociada a la fecha y hora de realización. Se crea un pequeño historial en el que puede observarse el grado de progreso en la realización de un ejercicio completo.
- Subsistema para la calibración del sistema. Las webcams deben colocarse en una determinada posición para poder realizar la captura del movimiento del usuario de forma adecuada. Para ello se suministra una aplicación que permite realizar esta calibración de una forma muy sencilla a través de un asistente o *wizard* que irá indicando al usua-

rio cómo colocar las cámaras.

- Módulo de realización del ejercicio. Una vez que el sistema está calibrado ya es posible comenzar la realización del ejercicio. El proceso que se sigue es indicar al usuario una postura inicial para que el sistema obtenga un patrón del usuario, esto es, concretar en qué posición están los diferentes puntos del cuerpo del usuario, para poder realizar el seguimiento del movimiento y comprobar si se está realizando correctamente[6].
- Reconocimiento de voz [10]. Se hace necesario poder controlar parte de la aplicación del cliente por la voz. Durante la realización del ejercicio se pueden decir ciertos comandos para parar, comenzar y reanudar el ejercicio.

**5. Nuestra experiencia en la final de la Imagine Cup**

No sabíamos con qué nos íbamos a encontrar. Cómo serían el resto de competidores, ni siquiera sabíamos si el inglés que estuvimos practicando iba a estar a la altura. Lo que teníamos claro es que íbamos a disfrutar conociendo a gente de todo el mundo, apasionados por la tecnología como nosotros.

El ambiente que se respiraba desde el primer hasta el último día era una atmósfera de afabilidad, cordialidad y, como ya hemos dicho, pasión por las nuevas tecnologías, y el nivel de competitividad era nula.

El primer día por la tarde fue la primera ronda de exposiciones. Había cuarenta y un proyectos en concurso y nos dividieron en cuatro grupos, cada grupo con un jurado diferente. El segundo día tocaba una jornada de exposición de todos los proyectos en un stand que tenía cada grupo asignado para permitir a los jurados y a la prensa hacer preguntas e informarse sobre todos ellos.

Una pequeña anécdota es que durante un mes estuvimos preparando nuestro inglés para poder estar a la altura de tal evento, y en

esta jornada cada miembro de nuestro equipo expuso el proyecto unas cinco veces en inglés. Luego, cuando se acercaron a interesarse por nuestro proyecto los que representaban a México, Guatemala, Colombia etc, teníamos que pararnos a pensar cómo exponerlo ya que sólo lo habíamos preparado para hacerlo en inglés. Es decir, nos "costaba" más exponerlo en castellano que en inglés.

Nunca habíamos sabido qué se siente en una final mundial, y la verdad nos ha dejado huella. No había ningún tipo de competitividad entre los diferentes equipos y cuando en la mañana de exposición nos acercábamos a preguntar y a saber de qué iban los diferentes proyectos nadie se dejaba nada en el tintero. Lo que más nos gusto y nos contagió fue la ilusión y las ganas con que lo exponían.

Al fin y al cabo esto es lo único que se necesita para poder hacer lo que cada uno se proponga, ilusión.

**Referencias**

[1] N. Sánchez Martín, B. Arias Pérez, D. González Aguilera, J. Gómez Lahoz. "Análisis aplicado de métodos de calibración de cámaras para usos fotograméticos". *VIII Congreso Nacional de Topografía y Cartografía*. Octubre 2004.

[2] Chung Wing Ng, Irwin King, Michael R. Lyu. *Video Comparison Using Tree Matching Algorithms*. Department of Computer Science and Engineering, The Chinese University of Hong Kong. <[http://www.cse.cuhk.edu.hk/~lyu/paper\\_pdf/videocompfin.pdf](http://www.cse.cuhk.edu.hk/~lyu/paper_pdf/videocompfin.pdf)>.

[3] Alexandru O. Balan, Leonid Sigal, Michael J. Black. *A Quantitative Evaluation of Video-based 3D Person Tracking*. Department of Computer Science, Brown University, Providence, USA, 2005.

[4] Aude Billard, Maja Matarić. *Learning human arm movements by imitation: Evaluation of a biologically-inspired connectionist architecture*. MIT, Cambridge, Septiembre 2000.

[5] Chung-Wing Ng. *Advanced Digital Video Information Segmentation Engine*. Tesis supervisada por Michael R. Luy y Irwin King. Universidad de Hong Kong. 2002.

[6] SharperCV Project. <<http://www.cs.ru.ac.za/research/groups/SharperCV>>.

[7] Microsoft DirectX SDK. <<http://msdn.microsoft.com/directx/sdk>>.

[8] Jean-Yves Bouguet. *Camera calibration toolbox for Matlab*. <[http://www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib\\_doc](http://www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib_doc)>.

[9] Windows Communication Foundation. <<http://wcf.netfx3.com>>

[10] Microsoft Speech – Speech API SDK. <<http://www.microsoft.com/speech/techinfo/apioverview>>.

## Competencia entre estándares, ¿va a ser posible su coexistencia?

Cuando en mayo de 2006 tuvimos noticia de que el Formato de Documento Abierto había sido aprobado por la ISO no dudamos ya más y programamos una monografía con tal motivo.

En efecto, desde que ODF nació prometía, y todavía promete, ser un factor decisivo en la interoperabilidad futura de nuestras aplicaciones de escritorio (procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.).

Es más, nuestra idea sobre la relevancia de ODF se vio refrendada cuando en julio Microsoft, que había sido reacia a participar en la definición de ese standard, anunció Open XML Translator, un traductor de código abierto de los formatos de sus productos a ODF. Parecía que el consenso alrededor de ODF se estaba extendiendo...

Sin embargo, en el momento de editar esta monografía, nos encontramos con un panorama incierto y complejo en cuanto a análisis.

Todos pensábamos que un estándar en Informática estaba destinado a "sentar unas bases" sobre las que competir a nivel de productos y de implementaciones. En cambio, ahora se nos está hablando de "competencia entre estándares", es decir de competencia a la hora de establecer esas mismas bases.

Por otra parte, las opiniones recogidas en esta monografía difieren en su misma esencia. Así, mientras algunas voces como la de **John Venator**, según recoge el artículo de **John Götze**, consideran positiva esa competencia entre estándares, otros artículos como el de **Alberto Barrionuevo** y el de **Sam Hiser** y **Gary Edwards** nos exponen de manera razonada todo lo contrario.

Claro está que si hablamos de *aspectos esenciales*, al leer el artículo de **David Wheeler** podemos sacar como principal conclusión que "abierto" significa básicamente "llevado a consenso", es decir un concepto antagónico precisamente al de favorecer una competencia por separado.

Por otra parte, en el terreno de las *actitudes* que esta "competencia" provoca entre los compradores, en particular entre los responsables informáticos de las empresas, **Sam Hiser** y **Gary Edwards**, nos explican que, ante el turbio panorama, la propensión de éstos a no tomar decisiones "arriesgadas" puede guiar sus decisiones de compra a partir de ahora. Mal asunto parece el que el miedo al fracaso tenga que acabar siendo un factor de peso en la elección de los productos ofimáticos.

Y aún en el terreno *técnico* las opiniones difieren y así mientras el informe de IDC Nordic citado por **John Götze** no ve pro-

blemas en la coexistencia de dos estándares, **Hiser** y **Edwards** nos inquietan con estimaciones de que, por razones intrínsecas, las conversiones entre ambos formatos no podrán pasar de entre un 60 y un 85% de fiabilidad. ¿Dónde quedará entonces nuestro objetivo de interoperabilidad?

Por último, **Marco Fioretti** nos aporta aún nuevas dudas e inquietudes al hacernos ver cómo la *extensibilidad apenas limitada* de ODF, una característica que podríamos considerar como positiva, podría acarrear en el futuro consecuencias negativas para los usuarios si no se toman ahora las prevenciones adecuadas.

¿Serán nuestros productos de software ofimático interoperables en el futuro? ¿Seguirán nuestros hijos teniendo los problemas de compartición de ficheros y datos que nosotros hemos venido experimentando en el pasado? ¿Qué podemos hacer al respecto?

Si tienes algo que decir o reflexionar sobre este apasionante tema, no te pierdas nuestro debate **a partir del día 5 de marzo** en los foros interactivos de ATI.



## ESTANDARES ABIERTOS DE DOCUMENTOS

Participa en nuestro debate a partir del día 5 de marzo

Promovido por EstandaresAbiertos.org y ATI y moderado por Alberto Barrionuevo y Miguel Angel Amutio, autores en esta monografía.

<http://www.ati.es/foros>

Será necesario estar registrado en los foros de ATI y además solicitar incorporarse al Grupo de Usuarios "Estándares abiertos de documentos".



[www.ati.es](http://www.ati.es)

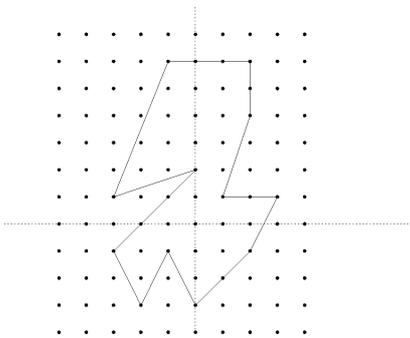
Dolores Lodaes González  
 Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid

# Polígonos en malla

<dloadaes@fi.upm.es>

Este es el enunciado del problema A de los planteados en el IV Concurso Universitario de la Comunidad Autónoma de Madrid (CUPCAM 2006) del que ATI fue entidad colaboradora.

¿Cuántos puntos de una malla hay en un polígono? Antes de resolver esta cuestión vamos a explicar algunos conceptos. Consideramos la malla de puntos del plano de coordenadas enteras. Éste es un modelo discreto del plano bastante habitual. Un polígono está determinado por la lista de sus vértices en el orden en que aparecen al recorrer su frontera. Aunque todos los vértices de un polígono sean puntos de la malla, puede ocurrir que no haya más puntos de la malla en su frontera. En el ejemplo de la figura el polígono tiene 12 vértices y tiene 7 además en su frontera.



El problema consiste en escribir un programa para calcular cuántos puntos de la malla hay sobre la frontera de un polígono cuyos vértices están en la malla.

### Descripción de las entradas

Un conjunto de ejemplos, cada uno consta de  $2n + 1$  enteros, uno en cada línea. El primero indica el número de vértices del polígono, y los siguientes, de dos en dos, corresponden a las coordenadas de los vértices. Un cero señala el final de las entradas.

### Descripción de las salidas

Para cada polígono, un entero indicando el número total de puntos de la malla sobre la frontera del polígono.

### Ejemplo de entrada

```
12
3
1
1
1
1
2
4
2
6
-1
6
-3
1
0
2
-3
-1
-2
-3
-1
-1
0
-3
2
-1
0
```

### Salida para el ejemplo de entrada

```
19
```

## Continúa desarrollándose el plan de digitalización completa de *Novática*

Las contribuciones de numerosos socios están permitiendo avanzar en la digitalización completa de *Novática*, un plan cuyo desarrollo está siendo gestionado por el anterior director de nuestra revista, **Rafael Fernández Calvo**, en colaboración con el responsable administrativo de ATI Valencia, **Jorge Llácer**, contando con la colección completa de *Novática* donada por el socio **Mauricio Córdoba**.

En estos momentos se puede acceder en la Intranet a todos los números a partir del 74 (mayo-junio de 1988) más algunos anteriores cuyas monografías constituyeron hitos importantes en la historia de nuestra revista e incluso del sector TIC en nuestro país, así como a los números 0 (noviembre-diciembre de 1974) y 1 (enero-febrero de 1975).

Destacamos también los números 34 y 71, en los cuales se publicó una interesante historia de ATI escrita por **Pedro Gómez Grau**, que fue presidente de nuestra asociación en los primeros años noventa, mientras que la historia del nacimiento de *Novática*, escrita por **Julián Marcelo**, primer director de *Novática*, la encontramos en el número 145. Todo ello está en <https://intranet.ati.es/novatica/>.

Pero para completar este plan de digitalización se necesitan más aportaciones y a tal fin recordamos que éstas, con un mínimo de 20 euros, que es lo que cuesta digitalizar cada número, deben hacerse mediante transferencia a la siguiente cuenta corriente de ATI Valencia en BANCAJA: 2077 0075 13 1101128334.

Se ruega que en la transferencia se incluya el siguiente texto: "Novática digital". Es importante señalar que las transferencias por Internet de pequeñas cantidades (hasta unos 100 euros) tienen en la mayoría de los bancos y cajas una comisión mucho más reducida que las tradicionales (1 euro aproximadamente en el primer caso, frente a unos 3,50 euros en el segundo).

La lista de los socios que hayan contribuido a este proyecto figurará en la Intranet, para dejar constancia de su generosidad.

Muchas gracias a todos,

**Llorenç Pagés Casas**

Coordinación Editorial de Novática

## Fe de erratas (números 180 y 181)

- En el nº 180, página 60, en el artículo titulado "*Modelos en UML: un enfoque semiótico*", la **Tabla 2** muestra erróneamente lo mismo que la **Figura 3** de la página anterior. Para subsanar este defecto, hemos generado un nuevo fichero pdf en el que hemos incluido correctamente el contenido original de dicha tabla. Para recuperar el artículo correctamente pueden dirigirse a la web de Novática correspondiente a dicho número <http://www.ati.es/novatica/2006/180/nv180sum.html>, o bien solicitar el nuevo archivo PDF via correo electrónico a [novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es).
- En el nº 181, en el artículo titulado "*Evaluación comparativa de herramientas CASE para UML desde el punto de vista notacional*", sumario y página 59, el segundo apellido de la tercera autora está equivocado, debería ser "Blázquez".

Desde aquí, nuestras más sinceras disculpas tanto a los autores afectados como a todos nuestros lectores.

## Próximas monografías

Por acuerdo de los Consejos Editoriales de *Novática* y UPGRADE, los temas y editores invitados de las monografías que publicaremos durante 2007 son éstos:

Nº 185 (enero-febrero): "*Buscadores web*". Editores invitados: **Ricardo Baeza-Yates** (Yahoo! Research, Universitat Pompeu Fabra), **José María Gómez Hidalgo** (Universidad Europea de Madrid) y **Paolo Boldi** (Università degli Studi di Milano).

Nº 186 (marzo-abril): "*Informática para deficientes visuales*". Editores invitados: **Josep Lladós** (Centre de Visió per Computador, Universitat Autònoma de Barcelona) **Jaime López Krahe** (Université de Paris VIII) y **Dominique Archambault** (Université de Jussieu).

Nº 187 (mayo-junio): "*Certificaciones profesionales en Informática*". Editores invitados: **Luis Fernández Sanz** y **María José García García** (Universidad Europea de Madrid).

Nº 188 (julio-agosto): "*Inteligencia ambiental*". Editores invitados: **Julio Abascal** y **Alberto Lafuente** (Universidad del País Vasco).

Nº 189 (septiembre-octubre) "*Dirección de proyectos TIC*" Editor invitado: **Julián Marcelo** (Universidad Politécnica de Valencia).

Febrero 2006

**Novática** agradece su contribución desinteresada a los miles de autores que han elegido y elegirán sus páginas para presentar sus aportaciones al avance profesional y tecnológico de la Informática.

**Periodicidad:** **Novática** tiene periodicidad bimestral y aparece los meses de febrero, abril, junio, septiembre, octubre y diciembre, salvo retrasos debidos a causas de fuerza mayor. El cierre de la edición es habitualmente un mes antes de la fecha de distribución (dos meses para los artículos del bloque monográfico).

**Normas de revisión:** todos los artículos serán sometidos a un proceso de "revisión por iguales" (*peer review*), o revisión por personas especializadas en la materia objeto del artículo, excepto los expresamente solicitados por **Novática** a sus autores. En el caso de las monografías, serán los editores invitados y su equipo los que realicen la revisión y decidan sobre su publicación o no. Excepto en el caso de las monografías, los artículos deberán ser enviados a la oficina de Coordinación Editorial (Novática-ATI, Calle Padilla 66, 3ª dcha., 28006 Madrid, <novatica@ati.es> (ver "Soportes" más abajo). Una vez aprobados por el revisor(es), serán publicados tan pronto como sea posible, si bien la publicación no está garantizada pues razones de exceso de material pueden hacerla imposible. Los autores serán informados del resultado de la revisión y de la publicación o no de los artículos remitidos.

**Tamaño y formato de los artículos:** Los artículos deberán tener un máximo de 3.000 palabras, incluyendo resumen (máximo 20 líneas), palabras clave (un máximo de 10), tablas, figuras, bibliografía y notas. Sólo en casos excepcionales se aceptarán artículos superiores a dicho tamaño. Salvo excepciones, los artículos no deberán incluir más de cinco ecuaciones ni más de doce referencias bibliográficas o notas, y deberán incorporar, al principio del mismo, título, nombre y dos apellidos y afiliación del autor/a (es/as), así como su dirección postal y electrónica, y números de teléfono y fax. El artículo deberá ir en formato Word, Open Office, RTF o HTML y habrá de enviarse también en formato PDF para asegurar la fidelidad al original en el proceso de edición. La fuente utilizada deberá ser Times New Roman, tamaño 12, a doble espacio y es preciso además enviar las figuras por separado, con la mayor resolución posible (mínimo 300 ppi), teniendo en cuenta que solamente se publicarán en blanco y negro.

**Nota importante:** título, resumen y palabras clave deberán enviarse en español e inglés.

**Soportes:** Los artículos deberán ser enviados a **Novática** en formato digital, preferentemente mediante correo electrónico o, si no se tiene acceso a éste, mediante en disquete a través de correo postal. En caso de envío por correo electrónico, si el fichero tiene un tamaño superior a 250KB, es preciso enviar el fichero comprimido con ZIP.

**Lengua:** aunque **Novática** admite artículos escritos en todas las lenguas reconocidas por la Constitución española y los Estatutos de las diferentes Comunidades Autónomas, dado que el ámbito de difusión de la revista conlleva su publicación en castellano, como lengua oficial común, los autores deberán presentar sus artículos en castellano y, si así lo desean, en otra lengua oficial de su elección. **Novática** enviará a los socios y suscriptores que lo soliciten una copia de la versión original de aquellos artículos que hayan sido escritos en una lengua oficial que no sea el castellano.

**Copyright:** **Novática** da por supuesto que un autor acepta las presentes normas al enviar su original y que, en caso de que esté destinado a ser publicado en otro medio ajeno a ATI (o ya haya sido publicado) debe de aportar la autorización del editor del mismo para su reproducción por **Novática** (incluida la autorización para realizar traducciones). **Novática** por tanto no asume ninguna responsabilidad sobre derechos de propiedad intelectual si un texto se ha publicado en otro medio de comunicación, sea inadvertidamente o no, por parte del autor. Todo autor que publique un artículo en **Novática** debe saber que autoriza su reproducción, citando la procedencia, salvo que el autor utilice de forma explícita una modalidad de © o *copyright* que lo impida. Asimismo, se entiende que el autor acepta que, además de en **Novática**, su artículo podrá ser también publicado y distribuido de forma electrónica, en su totalidad o parcialmente, en los medios habituales de difusión de ATI (servidor WWW, listas de distribución Internet, etc.) o en aquellos medios en los que ATI y **Novática** participen, como, por ejemplo, **UPGRADE** o **UPENET**.

**Estilo:** si bien **Novática** respeta totalmente el estilo y contenido de cada artículo, da por supuesta la autorización del autor para retocar su ortografía, léxico, sintaxis, titulación y paginación, a fin de facilitar su comprensión por el lector y de subsanar posibles errores. Cualquier cambio que afecte al contenido será consultado con el autor.

## socios institucionales de ati

Según los Estatutos de ATI, pueden ser socios institucionales de nuestra asociación "las personas jurídicas, públicas y privadas, que lo soliciten a la Junta Directiva General y sean aceptados como tales por la misma".

Mediante esta figura asociativa, todos los profesionales y directivos informáticos de los socios institucionales pueden gozar de los beneficios de participar en las actividades de ATI, en especial congresos, jornadas, cursos, conferencias, charlas, etc. Asimismo los socios institucionales pueden acceder en condiciones especiales a servicios ofrecidos por la asociación tales como Bolsa de Trabajo, cursos a medida, *mailings*, publicidad en **Novática**, servicio ATInet, etc.

Para más información dirigirse a <info@ati.es> o a cualquiera de las sedes de ATI. En la actualidad son socios institucionales de ATI las siguientes empresas y entidades:

AGENCIA DE INFOR. Y COMUN. COMUNIDAD DE MADRID  
AGROSEGURO, S.A.  
AIGÜES TER LLOBREGAT  
AJUNTAMENT DE L'HOSPITALET DE LLOBREGAT  
AJUNTAMENT DE TERRASSA  
ALMIRALL PRODESFARMA, S.A.  
AMIGANEW  
BARCELÓ CORPORACIÓN EMPRESARIAL, S.A.  
BBR INGENIERÍA DE SERVICIOS, S.L.  
BURKE FORMACION, S.A.  
CÁLCULO, S.A.  
CCS PROFESIONALES, S.L.  
CENTRO DE ESTUDIOS VELAZQUEZ S.A. (C.E. Adams)  
CHOICE, S.A.  
CLASE 10 SISTEMAS, S.L.  
CLAU INFORMÁTICA, S.L.  
CONSULTORES SAYMA, S.A.  
COVERIUS (Correduría de Seguros)  
DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT DE LA GENERALITAT  
DIMENSIÓN INFORMÁTICA, S.L.  
EDITORIAL BELLADONA S.L.  
ELOGOS, S.A.  
ENDITEL-ENDESA INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES  
EPISER, S.L.  
ESPECIALIDADES ELÉCTRICAS, S.A. (ESPELSA)  
ESTEVE QUÍMICA, S.A.  
FUNDACIÓ CATALANA DE L'ESPLAI  
FUNDACIÓN SAN VALERO  
GRUPO BAMESA  
GRUPO CORPORATIVO GFI INFORMÁTICA, S.A.  
GRUPO INFORMÁTICO ITEM, S.A.  
GS y C, GABINETE S. CONSULT., S.L.  
IN2  
INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES AVANZADAS, S.L.  
INQA TEST LABS, S.L.  
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS  
INSTITUT MUNICIPAL D'INFORMÀTICA  
INVERAMA  
J.C. SERVEIS INFORMÀTICS, S.L.  
KRITER SOFTWARE, S.L.  
LABORATORIOS SERONO, S.A.  
LISP, S.L.  
METASINCRO  
NTR - NET TRANSMIT & RECEIVE, S.L.  
OCCIDENTAL HOTELES MANAGEMENT, S.A.  
ONDATA INTERNATIONAL, S.L.  
PRACTIA CONSULTING, S.L.  
RCM SOFTWARE, S.L.  
RD SISTEMAS, S.A.  
RENAULT FINANCIACIÓN S.A.  
SADIEL, S.A.  
SANS BRANDEDAPPAREL,S.L.  
SCATI LABS, S.A.  
SERTECNET VALENCIA  
SISTEMAS TÉCNICOS LOTERIAS ESTADO (STL)  
SOCIEDAD DE REDES ELECTRÓNICAS Y SERVICIOS, S.A.  
SOGETI ESPAÑA, S.L.  
SOLUCIONES INFORMÁTICAS PARA EL COMERCIO, S.L.  
SOPORTES, SISTEMAS, SOFTWARE, S.L.  
TATUM CONSULTING GROUP, S.A.  
TCP SISTEMAS INGENIERÍA, S.L.  
TECNOLOGIA Y CALIDAD DE SOFTWARE, S.A.  
T-SYSTEMS ITC Services España S.A.  
UNIVERSIDAD ANTONIO DE NEBRIJA  
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA - E. POLITÉCNICA DE CÁCERES  
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA