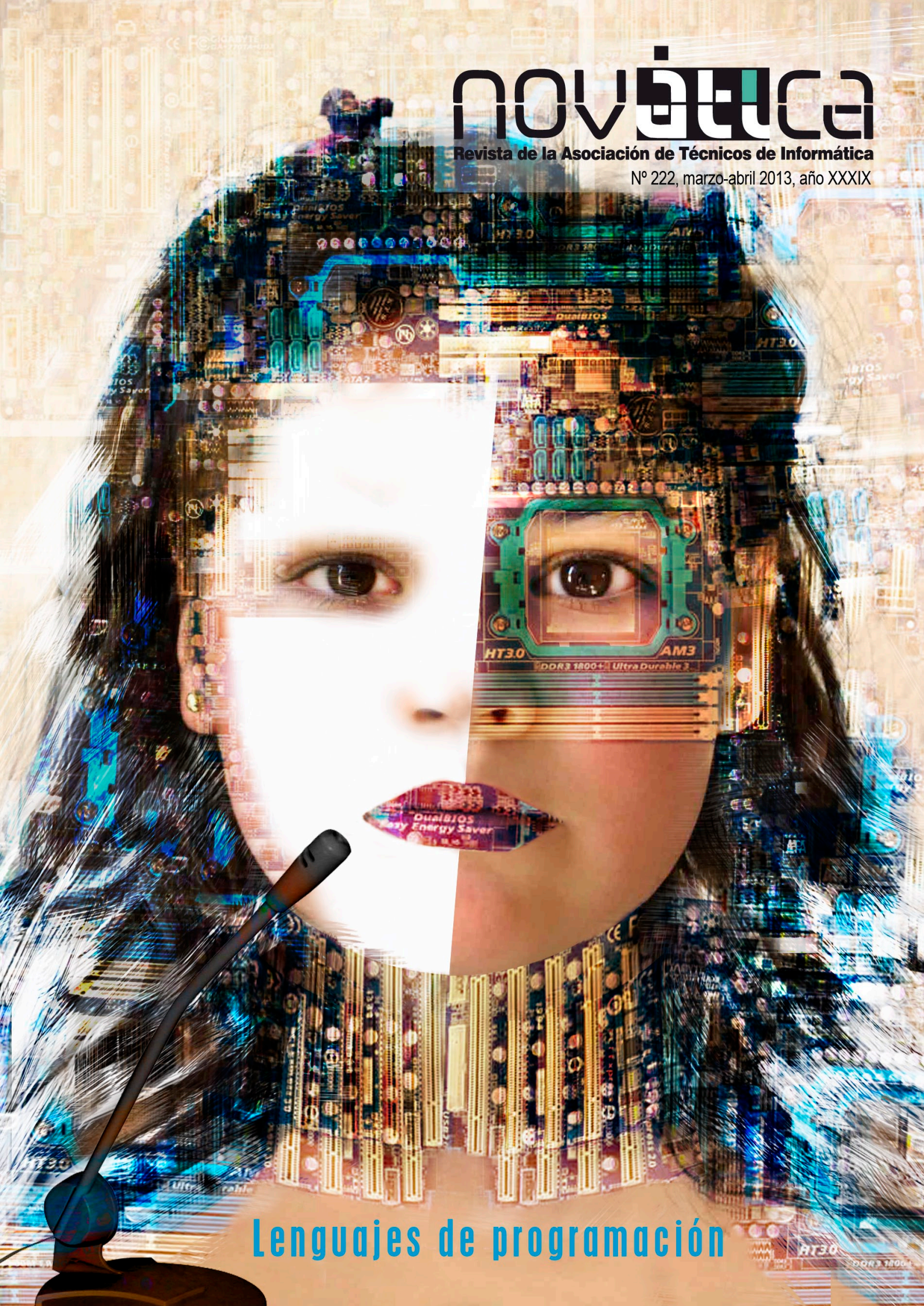
novática
Revista de la Asociación de Técnicos de Informática
Nº 222, marzo-abril 2013, año XXXIX



Lenguajes de programación

INTER ACCIÓN 2013

XIV Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador
Celebrado en el Marco del CEDI 2013
17 – 20 de Septiembre de 2013
Madrid

http://www.aipo.es/interaccion2013

Interacción 2013 es un congreso internacional que tiene como principal objetivo promover y difundir los avances recientes en el área de la Interacción Persona-Ordenador, tanto a nivel académico como empresarial. En este simposio se presentarán nuevas teorías, metodologías y herramientas para la creación y evaluación de interfaces de usuario, así como novedosos métodos y dispositivos de interacción con usuarios en los ámbitos industriales y experimentales. El congreso, promovido por AIPO, se celebra en su decimocuarta edición en Madrid, del 17 al 20 de septiembre, durante la celebración del CEDI 2013. Las actividades científicas de AIPO cuentan además con el apoyo del Capítulo Español en Interacción Persona-Ordenador de ACM-SIGCHI.

- Accesibilidad de la información
- Adaptabilidad
- Arquitectura de la información
- Bellas artes e interacción
- Bibliotecas digitales y libros electrónicos
- Comercio electrónico e interacción
- Computación afectiva
- Computación ubicua y pervasiva
- Sistemas para la colaboración (CSCW/CSCL)
- Desarrollo de interfaces basadas en modelos
- Desarrollo por el usuario final (EUD)
- Dispositivos de interacción
- Ergonomía (factor humano)
- Evaluación de sistemas interactivos
- Experiencias en la empresa
- Herramientas y entornos
- Hipermedia y web
- Inteligencia ambiental
- Interacción en el hogar (domótica)
- Interacción para personas con discapacidad
- Interacción persona-máquina
- Interacción persona-ordenador-persona
- Interacción persona-robot
- Interacción, aprendizaje y enseñanza
- Interfaces en lenguaje natural
- Interfaces inteligentes
- Metodologías y modelos de proceso
- Modelado del usuario
- Multimedia
- Realidad virtual y aumentada
- Sistemas interactivos y multimodales
- Sistemas sensibles al contexto
- Usabilidad y diseño centrado en el usuario
- Visualización de la información
- Web semántica

Presidente del Congreso:

José Antonio Macías	Universidad Autónoma de Madrid

Co-Presidentes del Comité de Programa:

Sandra Baldassarri	Universidad de Zaragoza
Jaime Urquiza	Universidad Rey Juan Carlos

interaccion2013@aipo.es
www.aipo.es/interaccion2013

novática
Revista de la Asociación de Técnicos de Informática

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).

<http://www.ati.es/novatica/>
<http://www.ati.es/reicis/>

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**, **AI2**, **ASTIC**, **RITSI** e **Hispalinux**, junto a la que participa en **ProInnova**.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid
Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
Tlfn.914029391; fax.913093685 <novatica@ati.es>
Composición, Edición y Redacción ATI Valencia
Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
Tlfn. 963740173 <novatica_prod@ati.es>
Administración y Redacción ATI Cataluña
Via Laietana 46, ppal. 1ª, 08003 Barcelona
Tlfn.934125235; fax 934127713 <secregen@ati.es>
Redacción ATI Aragón
Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.
Tlfn./fax 976235181 <secreara@ati.es>
Redacción ATI Andalucía <secreand@ati.es>
Redacción ATI Galicia<secregal@ati.es>
Suscripción y Ventas <novatica.subscripciones@atinet.es>
Publicidad Padilla 66, 3º, dcha, 28006 Madrid.
Tlnf.914029391; fax.913093685 <novatica@ati.es>
Imprenta: Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.
Depósito legal: B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC
Portada: Lenguaje primario - Concha Arias Pérez / © ATI
Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

sumario

Nº 222, marzo-abril 2013, año XXXIX

Tema del próximo número: "Minería de procesos"

Una iniciativa de creación de empleo para los profesionales TIC

Seguramente todos los profesionales de la Tecnología estamos sufriendo la crisis, aunque según las estadísticas en menor medida que otros sectores profesionales, si no es en nuestras propias carnes, es en la de un amigo, un familiar, compañer@, etc. Cuando escuchamos la radio, o vemos la televisión, podemos percibir un mundo complicado, catastrófico, "cuasi" apocalíptico.

Con el título "*Ni un Profesional TIC en paro*" no pretendemos generar lástima personal del lector, sino mostrar una evidencia y concienciar a los lectores de una injusticia que se da en nuestra sociedad actual y en la que desde ATI, junto a nuestros compañeros del itSMF, queremos poner la atención, una cruel realidad que nos golpea en el día a día a mujeres y hombres.

Esta iniciativa de ambas asociaciones pretende favorecer un cambio social y cultural, queremos poner en valor a las personas en el mundo de la tecnología, promover la necesidad de mejorar la empleabilidad de los profesionales TICs, con el fin de generar una mayor riqueza económica, social y humana para la sociedad de nuestro país.

Dentro de los profesionales TIC identificamos dos sectores principalmente afectados, por una parte los junior que inician su carrera profesional con escasez de oportunidades, y a veces en condiciones precarias.

Por otra parte queremos destacar a los senior, personas de edad superior a 45 años que por diversas circunstancias son expulsadas del mercado laboral, con muy escasas posibilidades de reengancharse a éste, y de poder volver a participar en este mundo tecnológico. Es descorazonador pensar que un profesional de 45 años, que tiene todavía como mínimo otros 20 años de vida profesional, se encuentre "desahuciado" por el mercado y abocado, en el mejor de los casos, a emprender un negocio como única salida profesional, sin vocación a veces para ello, y sin ningún tipo de facilidad y ayuda.

No pretendemos que se tenga que elegir entre los junior o senior, entendemos que los dos tipos de perfiles son válidos. No obstante, si queremos llamar la atención sobre las personas de esté ultimo grupo, los compañeros senior, que pueden aportar un gran conocimiento y experiencia a las organizaciones, que se están viendo abocados al ostracismo de una forma inmisericorde. Desde itSMF & ATI, queremos poner el acento en estos compañeros, para que las empresas los tengan en cuenta en las nuevas posibilidades laborales, que se aproveche el valor intangible de su experiencia y conocimiento, y se tenga en cuenta en las valoraciones, las decisiones personales y profesionales. Es posible que sea muy difícil valorar en un *Business Case* la experiencia del equipo humano, pero sí tiene que ser un factor de riesgo importante que no debe pasarse por alto.

Seguramente necesitemos contar con ellos para ayudar a formar y orientar a los más jóvenes con su experiencia en la gestión de servicios y proyectos, en el desarrollo emprendedor dentro de las empresas actuales, en el desarrollo de nuevas ideas empresariales, donde sus cicatrices de las vivencias pasadas permite poder lidiar estas situaciones con soltura y desenvolvimiento. También con los profesionales TIC senior tendremos técnicos de una experiencia abrumadora en campos concretos que haga de nuestras empresas referencias a nivel mundial.

Desde estas letras queremos hacer una llamamiento a todos para tener en cuenta a nuestros compañeros, ayudarlos, conseguir una sociedad que favorezca las oportunidades de todos, hombres, mujeres, junior y senior,... y que desarrollemos un cambio cultural donde sea cada vez más común ver técnicos especialistas de edad avanzada en nuestras organizaciones, y empresarios senior, etc.

Todos somos necesarios, y más en tiempos de crisis…

Junta Directiva General de ATI & Comisión iniciativa itSMF

en resumen Estudiantes antiguos y jóvenes profesionales

Llorenç Pagés Casas
Coordinación Editorial de ***Novática***

Desde hace ya varios años viene dándose la circunstancia de que, de una forma más o menos premeditada, los números que publicamos en el periodo de inicio del verano suelen constituir una miscelánea variada de artículos que acaba siendo, de una manera o de otra, "apta para todos los públicos".

Este es el caso de este número que incluye una monografía titulada *"Lenguajes de programación"* cuyos editores invitados han sido ***Óscar Belmonte Fernández*** (Universitat Jaume I de Castellón) y ***Carlos Granell Canut*** (European Commission – Joint Research Center).

En esta, breve pero comprensiva, monografía podemos encontrar algunos artículos muy clarificadores sobre la evolución más actual de los lenguajes y paradigmas de programación.

Al final de la misma, incluimos un par de documentos que espero tendrán un "sabor especial" para aquellos que, como es mi caso, fueron estudiantes de Ingeniería Informática allá por los años 80. ¿Quién no basó, al menos durante aquellos años, una parte importante de sus estudios de programación en las ideas alrededor de la programación estructurada promulgadas, entre otros científicos, por Antony Hoare?

Pues bien, en los discursos de la reciente investidura de ***Antony Hoare*** como Doctor *Honoris Causa* por la UCM encontramos ahora un resumen de la vida científica de tan importante personalidad, de sus logros y también (en sus propias palabras y en un alarde de humildad) de sus propios fracasos.

Comienza así esa miscelánea de artículos de la que os he hablado, que nos lleva a campos tan variados como el análisis de una nueva moneda virtual (*bitcoin*) que ha estado últimamente presente en la prensa económica mundial, las herramientas de monitorización de software libre, la extracción de recursos web aplicada al turismo y la afectación de las nuevas tecnologías de vigilancia a nuestra privacidad.

Todo ello con un recorrido especial por dos artículos en donde se analiza como se facilita hoy en día el aprendizaje de los estudiantes de Informática a través de nuevas herramientas educativas (vídeo, animaciones).

Cerrando de esta manera el círculo de este número "veraniego" que nos acaba mostrando no solamente los "nuevos" paradigmas y herramientas de programación en los que se están formando nuestros jóvenes profesionales, sino también conceptos y materiales educativos enormemente útiles en dicha formación y acordes a los tiempos en los que vivimos.

Espero que cada uno de vosotros encuentre aquí "sus" lecturas útiles y apropiadas para estas semanas de relajación y reflexión en las que estamos entrando.

TC2: Grupos de trabajo y llamamiento a la participación

Antonio Vallecillo Moreno
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Málaga; representante de ATI en el IFIP TC2 (Software: Theory and Practice)

<av@lcc.uma.es>

Este año la reunión del TC2 será el 10 de septiembre en Poznan (Polonia) organizada por el *Chair* del TC2, el Prof. Jerzy Nawrocki.

El TC2 (*Software: Theory and Practice*, <http://ifip-tc2.net/>) es el comité que se encarga de los temas relativos a la programación de los sistemas software, con el objetivo de "*mejorar la calidad del software mediante el estudio de todos los aspectos relacionados con el proceso de desarrollo del software, de forma tanto teórica como práctica*".

El TC2 está compuesto por 16 grupos de trabajo, muy activos en todas sus áreas de actuación. Dichas áreas cubren la especificación, el diseño, la implementación y la validación de sistemas software, con especial énfasis en áreas como:

- Los modelos formales de los conceptos del software.
- Los lenguajes y técnicas de programación.
- Los modelos de almacenamiento y procesamiento de la información.
- Los entornos de programación.
- Las interfaces de usuario.
- La calidad del software.

La información sobre cada uno de los grupos de trabajo, así como su composición, puede consultarse en <http://www.ifip.org/bulletin/bulltcs/memtc02.htm>.

Es importante señalar la escasa presencia de participantes españoles en estos grupos de trabajo, a pesar de su interés, influencia e impacto internacional.

Como representante nacional en el TC2, me gustaría que la presencia española en estos grupos de trabajo fuera mayor, y que de alguna forma reflejase la actual presencia española a nivel internacional, cada vez mayor y más influyente.

Es por ello por lo que animo a todos los que podáis estar interesados en contactar con ATI o conmigo directamente <av@uma.es>, donde podremos informaros sobre el IFIP-TC2 y sus grupos de trabajo.

El proceso de admisión en estos grupos es muy riguroso y selectivo, y se necesita acreditar un nivel elevado de publicaciones internacionales y de experiencia en los temas en los que trabaja cada grupo, además de venir avalado por algún miembro del grupo de trabajo. Pero la participación en ellos va a permitir a los miembros de la comunidad española estar conectados y al tanto de las actividades que suceden a nivel internacional en estos temas, y formar parte integrante de ellas.

Presentación. Lenguajes de programación en perspectiva

Óscar Belmonte Fernández[1], Carlos Granell Canut[2]

[1]Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universitat Jaume I de Castellón; Coordinador de la sección técnica "Lenguajes de Programación" de Novática [2]European Commission - Joint Research Center

<oscar.belmonte@lsi.uji.es>, <carlos.granell@jrc.ec.europa.eu>

El lenguaje nos hace humanos, o al menos es una característica que en los humanos es más notable que en individuos de otras especies. El lenguaje permite la comunicación entre individuos de la misma especie. E incluso, y aunque de forma limitada, entre individuos de distintas especies, como por ejemplo en el caso del aprendizaje y uso de palabras inglesas por chimpancés.

Otro rasgo distintivo de nuestra especie es el uso y elaboración de herramientas. De nuevo, este rasgo no es único de nuestra especie pero sí que está notablemente más desarrollado que en el resto de especies de nuestro planeta. Y, de entre las herramientas más complejas que el hombre ha creado, los ordenadores o computadores ocupan un lugar destacado por el nivel de su complejidad.

La lengua madre de los ordenadores es el código binario, secuencias de ceros y unos ininteligibles para un humano pero que interpretadas por un ordenador le indican, de manera inequívoca, la secuencia de acciones a realizar. La brecha existente entre el lenguaje que utilizamos los humanos y el que "entienden" los ordenadores se ha estrechado con la invención de los lenguajes de programación. Estos lenguajes nos permiten a los humanos expresar, de manera razonablemente flexible y rica, una serie de instrucciones a un ordenador que, tras un proceso de codificación a lenguaje binario, los ordenadores ya son capaces de ejecutar.

Podemos pues decir que los lenguajes de programación sin lugar a dudas caracterizan la profesión de la Informática. Son en esencia la *lingua franca* para la descripción y comunicación de algoritmos para la resolución de procesos.

El origen de los lenguajes de programación se remonta a los propios inicios de la computación, lo cual da una clara idea de su importancia dentro de las ciencias de la computación. Desde entonces, son muchos los lenguajes que han visto la luz hasta nuestro días. Es cierto que muchos de ellos con poco éxito quedando incluso relegados como proyectos de investigación en laboratorios. Otros, sin embargo, han perdurado años e incluso décadas, dando lugar a derivaciones de familias enteras de lenguajes a partir de una raíz común como es el caso de Lisp o C. Este hecho claramente denota una característica fundamental de los lenguajes de programación: son entidades vivas, que evolucionan, y se adaptan a las nuevas necesidades del entorno computacional.

En esta líneas de presentación no pretendemos dar una visión histórica de los lenguajes de programación, puesto que las contribuciones incluidas en la presente monografía ya dan buena cuenta de este aspecto. Queremos realizar un breve ejercicio de imaginación, con la dificultad que esto entraña, e intentar anticipar qué nos deparará el futuro en cuanto a lenguajes de programación desde el punto de visto de la evolución del entorno.

Los lenguajes de programación describen algoritmos que se ejecutan en un entorno computacional, digamos un ordenador. Este entorno ha cambiado paulatinamente desde los *mainframes*, ordenadores de escritorio, la web, la nube, hasta llegar recientemente a los dispositivos móviles.

Pero ya hay nuevos entornos computacionales a la vista (como los drones, las gafas, los coches, las redes sociales, o potencialmente cualquier objetivo urbano presente en ciudades inteligentes), que reclaman a voces la necesidad de una evolución en los lenguajes de programación, tal vez en forma de especializaciones de lenguajes existentes, o lenguajes con un mayor nivel de abstracción, o lenguajes que hibriden varios paradigmas de programación, o incluso un giro drástico hacia nuevos modelos de computación. El tiempo dirá si los lenguajes actuales serán capaces de explotar las nuevas características de estos nuevos entornos computacionales y otros tantos aún por aparecer, pero estamos seguros de que los lenguajes de programación seguirán teniendo un rol destacado en la Informática del futuro.

Con esta premisa en mente, hemos pedido a los autores de las contribuciones que aparecen en esta monografía sobre *Lenguajes de Programación* que concluyeran sus contribuciones esbozando alguna predicción futura en cada uno de sus respectivos campos. Sabemos que se trataba de una petición espinosa, y en este sentido agradecemos nuevamente a los autores su buen hacer. Esperamos pues que los lectores disfruten con la presente monografía y ésta motive suficientemente su imaginación en cuanto a los retos que nos pueden deparar los lenguajes de programación en los próximos años.

Esta monografía que ahora presentamos tiene sus limitaciones y no pretende ser exhaustiva con respecto a los lenguajes de programa-

Editores invitados

Oscar Belmonte Fernández es doctor en Ciencias Físicas por la Universitat de València, profesor titular en el departamento de Lenguajes y Sistemas Informático de la Universitat Jaume I de Castellón y miembro activo en el Instituto de Nuevas Tecnologías de la Imagen (iNIT) donde desarrolla actualmente su investigación dentro del grupo de Sistemas de Información Geográfica, Geoinfo. Ha participado en distintos proyectos de investigación europeos así como dirigido proyectos en el ámbito nacional y regional. Su línea actual de investigación principal se centra en la Internet de las cosas (IoT), y las redes de sensores. Anteriormente, su principal línea de investigación se centraba en la Informática Gráfica en tiempo real. Es coordinador de la sección técnica "Lenguajes de Programación" de ***Novática***.

Carlos Granell Canut se licenció como Ingeniero en Informática por la Universidad Jaume I de Castellón en 2000 y recibió el grado de doctor por la misma Universidad en 2006. Durante diez años ha ocupado diversos puestos como investigador en el departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos y en el Instituto de Nuevas Tecnologías de la Imagen (iNIT). Desde principios de 2011 se encuentra como investigador postdoctoral en la unidad *Digital Earth and Reference Data del European Commission - Joint Research Center* (EC-JRC), Ispra (Italia). Sus principales líneas de investigación tienen que ver con la aplicación de las tecnologías de información geográfica en el desarrollo de software para plataformas Web que involucran la composición y reutilización de servicios Web, modelos y servicios de geo-procesamiento. Ha participado en diversos proyectos de investigación con fondos públicos, de los cuáles destacan los proyectos nacionales España Virtual y los europeos ACE-GIS, AWARE, EuroGEOSS y ENVIROFI. Además, ha realizado diversas estancias de investigación en centros europeos como SINTEF (Noruega), la *Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation* de la Universidad de Twente (Holanda) y el *Center for Geospatial Science* de la Universidad de Nottingham (Reino Unido).

ción, dada la cantidad, variedad y larga historia de los mismos. Pero sí hemos intentado plasmar en esencia una perspectiva histórica de la evolución de los lenguajes de programación de la mano de una serie de artículos junto con la transcripción de los discursos de la investidura como Doctor *Honoris Causa* de ***Tony Hoare*** en la Universidad Complutense de Madrid: La "*laudatio*" a cargo de ***Ricardo Peña Marí*** y el discurso de agradecimiento del propio Hoare. Creemos que siendo Tony Hoare un personaje que ha resultado tan importante en la historia y evolución de la algorítmica y la programación, los artículos citados constituyen una perfecta culminación de la presente monografía.

Sin duda, un tema tan apasionante como éste se extiende en el tiempo y esperamos que, en nuevos números de ***Novática***, sigan apareciendo contribuciones alrededor de los lenguajes de programación, su formalización, características, nuevos entornos de aplicación, así como estudios sobre su uso y difusión entre los profesionales de la Informática.

Este monográfico sobre los lenguajes de programación se abre con una contribución de ***Ricardo Peña Marí***. Con una claridad de exposición envidiable, Ricardo Peña, autor del libro "*De Euclides a Java : historia de los algoritmos y de los lenguajes de programación*", nos cuenta los orígenes de los lenguajes de programación de alto nivel hasta nuestros días.

El artículo parte desde el concepto fundamental de algoritmo para luego introducir, con sutileza, las analogías y diferencias entre los modelos de cómputo que principalmente determinan si un lenguaje de programacion pertenece a la familia de lenguajes imperativos, lógicos y funcionales.

Sin embargo, esta clasificación tradicional por familias no se adecúa tan claramente a la situación actual debido a la aparición de nuevas características y aspectos que son transversales a dichas familias y juegan un papel clave para caracterizar lenguajes de programación que pueden pertenecer a familias distintas.

El artículo hace un recorrido sobre esos aspectos y nos permite conocer cómo funcionan y cómo influyen en los diferentes paradigmas de programación. El autor concluye con su personal visión de la evolución de los lenguaje de programación del futuro, que seguro será de gran interés para los estudiosos de la materia.

A continuación, tras familiarizarnos con las principales familias de lenguajes de programación, nos sumergimos de lleno en una de las familias de lenguajes de programación que actualmente están resurgiendo con fuerza: los lenguajes funcionales.

De la mano de ***Manuel Montenegro Montes***, quien nos introduce en la historia de la programación funcional y sus principales características, y nos cuenta los actuales usos de los lenguajes de programación funcionales.

El venerado lenguaje Lisp ha sido el origen de muchos dialectos y sucesores de lenguajes funcionales actuales aunque otros tantos como Scala y F# han surgido de forma independiente. En consonancia con la tesis del primer artículo, los lenguajes funcionales actuales tienden a ser multiparadigma e incluyen aspectos que son más propios de los lenguajes imperativos, lo cual favorece que la programación funcional se atreva en el futuro en otros entornos como plataformas móviles, más allá de la programación tradicional de aplicaciones de escritorios.

No descubrimos nada nuevo al decir que el desarrollo para aplicaciones en red en entornos distribuidos, y en especial para la web, está recibiendo un creciente interés en detrimento de otros entornos "tradicionales" como son las aplicaciones de escritorio. A pesar de las dificultades para el desarrollo de aplicaciones en entornos distribuidos, las enormes ventajas que estos entornos ofrecen ha supuesto un acicate en la investigación y desarrollo de lenguajes de programación especialmente adaptados a estos entornos.

Por otro lado, existe cierto "peligro" en la explotación de nuevos terrenos inexplorados. Un peligro con el que muchos programadores tenemos que lidiar es con la falta de estandarización, cada nuevo explorador de esos terrenos vírgenes marca una senda distinta de exploración, a veces, completamente divergente del resto de sendas.

Afortunadamente, cada vez somos más conscientes del beneficio de la estandarización consensuada, ya que no merma la creatividad sino que aúna esfuerzos en la misma dirección, lo que no supone un pensamiento único, sino un esfuerzo compartido. Gracias a los esfuerzos de estandarización en el mundo de la web por parte del *World Wide Web Consortium* (W3C), hoy podemos decir que muchos de los desarrolladores de aplicaciones para la web caminan sobre una misma y amplia senda.

Carlos Blé Jurado nos presenta en su contribución una visión panorámica de los estándares web, desde el propio lenguaje de marcas HTML hasta el lenguaje JavaScript, base para la creación de aplicaciones ricas en los navegadores web. Carlos Blé presta especial atención a los esfuerzos de estandarización por parte del W3C. También tienen cabida en su contribución las herramientas de desarrollo fundamentales para la creación de código por parte de los programadores. Acaba su contribución con una visión sobre el desarrollo futuro de los lenguajes de programación orientados al entorno web.

Las ciencias de la computación se construyen, como otros muchos logros humanos, a hombros de gigantes. Y de entre los gigantes que en las ciencias de la computación son y han sido, Sir Charles Antony Richard Hoare ocupa, sin duda, un lugar destacado. Desde nuestro humilde punto de vista creemos sobradamente justificado que haya sido investido Doctor *Honoris Causa* por la Universidad Complutense de Madrid.

La *Laudatio* de ***Ricardo Peña Marí***, catedrático del departamento de Sistemas Informáticos y Computación de la Universidad Complutense de Madrid, es una muestra de respeto y admiración por la labor y dedicación a las Ciencias de la Computación de Hoare. Tarea en extremo complicada resumir en un discurso las muchas contribuciones de Hoare a las Ciencias de la Computación, que Ricardo Peña ha resuelto de manera muy acertada, desde nuestro punto de vista.

La respuesta a la *laudatio* de ***Sir Charles Antony Richard Hoare*** es un claro ejemplo del valor del aprendizaje sobre la fuente del error y el esfuerzo. Emociona la humildad del discurso de Hoare. Impresiona la búsqueda de la sencillez en las ideas subyacentes a la teoría, la belleza en la simplicidad de los conceptos.

Afortunadamente para la comunidad científica, y en particular para los investigadores en lenguajes de programación, Hoare sigue en activo, y desde mismo modo que grandes científicos anteriores a él, persigue una teoría unificadora de los lenguajes de programación con una fuerte componente algebraica.

En resumen, este monográfico trata de dar una amplia visión de la evolución de los lenguajes de programación desde sus comienzos. Cabe recordar que en el próximo número 223 de ***Novática*** se presentará un nueva edición de la sección "Visiones" dedicada esta vez al mundo de la programación, la cual complementará los artículos de la presente monografía con una serie de artículos breves y de opinión personal sobre la profesión de programador en nuestros días.

Referencias útiles sobre "*Lenguajes de programación*"

A continuación se proporcionan algunas referencias, que complementan a las incluidas en cada uno de los artículos, y que permitirán al lector profundizar más en los distintos enfoques sobre lenguajes de programación tratados en esta monografía.

Libros

■ **Thomas J. Bergin, Richard G. Gibson (editores).** *History of programming languages.* Vol I y II. Addison-Wesley, 1996.

■ **Ricardo Peña Marí.** *De Euclides a Java: historia de los algoritmos y de los lenguajes de programación.* Editorial Nivola. Colección ciencia abierta, 2006.

■ **James Rumbaugh.** *El Lenguaje unificado de modelado: manual de referencia: UML.* Addison-Wesley, 2007.

■ **Benjamin C. Pierce.** *Types and programming languages.* MIT Press, 2002.

■ **Jason R. Briggs.** *Python for Kids: A Playful Introduction to Programming.* No Starch Press, diciembre 2012.

■ **Ravi Sethi.** *Programming languages: concepts and constructs.* Addison-Wesley, 1996.

■ **Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie.** *El Lenguaje de programación C.* Prentice Hall Hispanoamericana, 1991.

■ **Ken Arnold, James Gosling, David Holmes.** *El Lenguaje de programación Java.* Addison Wesley, 2001.

■ **Bjarne Stroustrup.** *El Lenguaje de programación C++.* Addison Wesley, 2002.

■ **Stephen G. Kochan.** *Programming in Objective-C 2.0.* Addison Wesley, 2009.

Enlaces web

■ **C.A.R. Hoare.** *Unified Theories of Programming.* <http://research.microsoft.com/pubs/68626/unified_theories.pdf>.

■ **TIOBE Software.** *Ranking de uso de los lenguajes de programación*, <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.htm>.

■ **Scratch.** *Lenguaje de programación orientado a los niños*, <http://scratch.mit.edu/>.

Congresos/eventos

■ **POPL 2013.** ACM SIGPLAN-SIGACT *Symposium on Principles of Programming Languages.* Roma (Italia) 23-25 enero 2013, <http://popl.mpi-sws.org/2013/>.

■ **ECOOP 2013.** *European Conference on Object-Oriented Programming*, Montpellier (Francia), 1-5 julio 2013, <http://www.ecoop.org/>.

■ **ICLP 2013 (JICSLP).** *International Conference on Logic Programming/Joint International Conference and Symposium on Logic Programming.* Estambul (Turquía) 24-29 agosto 2013, <http://www.iclp2013.org/en/>.

■ **OOPSLA 2013.** *Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications.* Indianápolis (USA) 26-31 octubre 2013, <http://splashcon.org/2013/cfp/618>.

■ **ICFP 2013.** *The International Conference on Functional Programming*, ACM SIGPLAN. Boston, Massachusetts (USA) 25-27 septiembre 2013, <http://icfpconference.org/icfp2013/index.html>.

Asociaciones

■ **The Association for Logic Programming.** Asociación para el desarrollo de la Programación Lógica, <http://www.cs.nmsu.edu/ALP/conferences/>.

IV CONGRESO ESPAÑOL DE INFORMÁTICA (CEDI 2013)

El CONGRESO ESPAÑOL DE INFORMÁTICA (CEDI) pretende servir de marco de encuentro para profesionales dedicados preferentemente a la investigación, desarrollo, innovación y enseñanza universitaria, dentro del ámbito de la ingeniería informática.

La próxima edición de este encuentro, el CEDI 2013, se celebrará del 17 al 20 de septiembre en la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid organizado conjuntamente por las universidades Complutense y Politécnica de Madrid.

Desde la primera edición del CEDI, en Granada en 2005, este evento trianual se ha consolidado como el momento de encuentro de los ingenieros informáticos para tomar el pulso a la profesión en sus aspectos más innovadores. El CEDI 2013 servirá para cerrar el año Turing / Año de la Informática que ha permitido programar a lo largo del último año multitud de actividades en honor de Alan Turing y de celebración del buen estado de salud de nuestra profesión.

En este sentido, se ha puesto en relieve el hecho de que la informática española ocupa un lugar destacadísimo dentro de la informática mundial, siendo el séptimo país por producción científica. Este dato es muy significativo ya que la investigación en España ocupa la posición número nueve a nivel mundial, lo que demuestra el empuje de nuestra disciplina. Otro dato relevante es que el sector de las TIC es uno de los pocos que ha seguido creciendo en los últimos años a pesar de los serios problemas que atraviesa la economía de nuestro país. Por ello, la Sociedad Científica Informática de España, SCIE, considera primordial mantener la celebración de este encuentro que trata de trasmitir a la sociedad la importancia de una de las disciplinas más presentes en nuestra vida cotidiana.

La edición de este año del CEDI agrupa a 21 congresos científicos, en los que se presentarán más de 500 ponencias sobre un sinfín de temas de actualidad en informática. Se programarán conferencias invitadas y mesas redondas como actividades plenarias para todos los congresos, y eventos sociales entre los que destacarán la entrega de los Premios Nacionales de Informática que entrega anualmente la SCIE. Este año la entrega se realizará en el Paraninfo de la Universidad Politécnica de Madrid el martes 18 de septiembre. Los premiados serán José María Troya galardonado con el premio "Aritmel", a aquel investigador que haya realizado sobresalientes aportaciones científicas en el área de la ingeniería informática; Ramón López de Mántaras premio "García Santesmases" a la Trayectoria Profesional a aquel investigador en ingeniería informática que haya realizado aportaciones significativas de promoción, apoyo, investigación, etc. de la Informática a lo largo de su vida; la empresa Bull premio "Mare Nostrum" a la actividad privada más distinguida a favor de la ingeniería informática a lo largo del año; y a la División Global Santander Universidades, premio "Ramón Llull" a la actividad institucional más distinguida a favor de la ingeniería informática a lo largo del año
.
Las conferencias plenarias de esta edición del CEDI serán impartidas por Markus Gross, Director del centro de investigación Disney Research Zurich, y por Giovanni De Micheli, Profesor y Director del Instituto de Ingeniería Eléctrica y del Centro de Sistemas Integrados en la École Polytechnique Fédérale de Lausanne, EPFL, Suiza.

Se han programado dos mesas redondas relacionadas con la informática en sus aspectos académicos. La primera de ella titulada "Informática en la educación secundaria" estará precedida por una conferencia de Walter Gander, presidente del grupo de trabajo de Informatics Europe, sobre el tema y vendrá acompañada de un taller de programación para profesores de secundaria. La segunda mesa redonda, titulada "Los nuevos doctorados en el ámbito de la ingeniería informática", contará como moderador con Eduard Vendrell Vidal, Presidente de la Conferencia de Decanos y Directores de Ingeniería Informática (CODDI), y participarán D. Rafael van Grieken Salvador, Director de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA); D. Antonio González Muñoz, Director del Secretariado de Doctorado, Escuela de Posgrado, Universidad de Granada, D. Juan José Moreno Navarro, Vicerrector de la Universidad Politécnica de Madrid y Presidente de CEDI 2013, D. Richard Benjamins, Director Business Intelligence, Telefónica Digital y D. Antonio González Colás, Director de Intel Labs Barcelona y Catedrático de la Universidad Politécnica de Catalunya.

La organización del CEDI corre a cargo de profesores e investigadores de muchas universidades españolas, bajo la coordinación de D. Juan José Moreno Navarro (Vicerrector de Servicios Informáticos y de Comunicación de la Universidad Politécnica de Madrid) como Presidente del Congreso, D. Daniel Mozos Muñoz (Decano de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid) y D. Víctor Robles Forcada (Decano de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid) como Co-presidentes del Comité Organizador y D. Román Hermida Correa (Catedrático de Arquitectura de Computadores de la Universidad Complutense de Madrid) y D. Manuel Hermenegildo Salinas (Catedrático de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid) como Co-presidentes del Comité Científico. Más información en: <http://www.congresocedi.es/>

Daniel Mozos Muñoz
Decano de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense
Copresidente del Comité Organizador

Congresos participantes:

- XXIX Congreso de la Sociedad Española de Procesamiento de lenguaje natural, SEPLN2013
- XXIV Jornadas de Paralelismo, JP2013 - Jornadas SARTECO
- XIII Jornadas de Computación Reconfigurable y Aplicaciones, JCRA2013 - Jornadas SARTECO
- IV Jornadas de Computación Empotrada, JCE2013 - Jornadas SARTECO
- XXIII Congreso Español de Informática Gráfica, CEIG2013
- XVIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos, JISBD2013
- XIII Jornadas sobre Programación y Lenguajes, PROLE2013
- IX Jornadas Ciencia e Ingeniería de Servicios, JCIS 2013
- XIV Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador, Interacción 2013
- XV Simposio Internacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación, SINTICE 2013
- III Workshop de Reconocimiento de Formas y Análisis de Imágenes, AERFAI 2013
- XV Conferencia de la Asociación Española de Inteligencia Artificial, CAEPIA´13
- VII Simposio Teoría y Aplicaciones de Minería de Datos, TAMIDA2013
- IX Congreso Español sobre Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados, MAEB2013
- IV Simposio sobre Lógica Fuzzy y Soft Computing, LFSC2013
- I Congreso de Agentes y Sistemas Multiagente: De la teoría a la práctica. ASMas
- I Simposio de Fusión de la INfOrmación- FINO
- International Symposium on Artificial Intelligence and Assistive Technology.
- XIV Workshop en Agentes Físicos, WAF2013
- Simposio de Sistemas de Tiempo Real
- I Simposio Español de Entretenimiento Digital

Laudatio a Antony R. Hoare

Ricardo Peña Marí
Catedrático del departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Complutense de Madrid

<ricardo@sip.ucm.es>

El pasado día 10 de mayo de 2013, en el Salón de Actos de la Facultad de Informática, Antony R. Hoare fue investido Doctor *Honoris Causa* por la Universidad Complutense de Madrid. Publicamos a continuación el discurso de *laudatio* que pronunció Ricardo Peña Marí durante la ceremonia.

Excelentísimo Sr. Rector Magnífico, Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades Académicas, Señores Profesores, Personal de Administración y Servicios, Estudiantes, Señoras y Señores

Sir Charles Antony Richard Hoare, conocido comúnmente entre los informáticos como Tony Hoare, es uno de los científicos que más huella han dejado en nuestra disciplina. En su larga vida científica, ha sentado los fundamentos de muchas de las teorías y técnicas que hoy enseñamos en la facultades de Informática de todo el mundo. Sus aportaciones han contribuido decisivamente a hacer de la programación de computadores una disciplina científicamente fundada, partiendo de una situación inicial en la que se parecía más a un arte, a un oficio artesanal, o en sus propias palabras, a una brujería, que a una ciencia.

Participó en los años sesenta en el diseño de los primeros lenguajes de programación estructurados, sentó las bases de la verificación formal de programas, estableció mecanismos de programación para la construcción fiable de sistemas operativos, creó modelos matemáticos para el razonamiento sobre programas concurrentes, y en los últimos años está dedicado a establecer relaciones entre distintos formalismos, tratando de crear una teoría unificadora de la programación.

Para los estudiantes de informática, Tony Hoare es el creador del famoso Q*uicksort*, un algoritmo de ordenación cuya eficiencia promedio supera a la de todos los otros algoritmos de ordenación previos y posteriores.

Este Doctorado Honoris Causa pretende humildemente reconocer esta dilatada y fructífera trayectoria.

Tony Hoare nació en Colombo, capital de la antigua Ceilán, y se graduó en Lenguas Clásicas y Filosofía por la Universidad de Oxford. Comenzó trabajando en la Universidad Estatal de Moscú, donde ideó el algoritmo Q*uicksort.* Entre 1960 y 1968 trabajó para la empresa británica Elliot Computers, una de las primeras compañías europeas que fabricaban computadores científicos. Allí dirigió el desarrollo de un compilador para el lenguaje Algol-60, y se involucró en el diseño de sus lenguajes sucesores: Algol-W, y Simula-67. En 1968 pasó a la universidad y fue profesor de la *Queen University of Belfast.* A partir de 1977, pasó a liderar el *Programming Research Group* de la Universidad de Oxford, donde transcurrió la mayor parte de su carrera profesional. Actualmente es Investigador Principal en el *Microsoft Research Center* de Cambridge.

Su artículo de 1969 *"An axiomatic basis for computer programming"*, visto en perspectiva, puede considerarse como el equivalente a las Leyes de Newton de la programación. Por primera vez se enunciaban unas leyes lógicas que permitían comprender el significado de los programas independientemente de las máquinas que los ejecutan. Su lógica, llamada en su honor Lógica de *Hoare*, sentó las bases para el razonamiento matemático sobre los programas y continúa siendo usada en la actualidad, tanto manualmente como mediante el uso de herramientas. Con ella se ha descrito la semántica de numerosos lenguajes de programación.

Estos años, los finales de los 60, son cruciales para la historia de la programación. Son años de fracasos estrepitosos en el desarrollo de grandes sistemas software, como el del paradigmático sistema operativo OS/360 de IBM. Se habla abiertamente de una "crisis del software", *y* el nombre "Ingeniería del Software" dado a una famosa conferencia patrocinada por la OTAN en 1968, se usa más con la intención de expresar un deseo que de describir la realidad predominante, en la que el software se construía con muy poca técnica y con unos lenguajes completamente inseguros.

Tony Hoare contribuyó en gran medida a cambiar esta situación, actuando en varias direcciones: primeramente, criticó duramente lenguajes como PL/I y Algol-68 que el consideraba formaban parte del problema. En ese sentido, abandonó junto con otros colegas el grupo IFIP 2.1 ocupado en la definición de este lenguaje Algol-68, y se unió al grupo 2.3 que había de definir buenas metodologías de programación. En su opinión, los lenguajes debían venir *después* y no antes de las metodologías.

En segundo lugar, fue cofundador del movimiento llamado de la "programación estructurada", editor del libro original con dicho nombre y autor de uno de sus tres capítulos. Este libro contenía las semillas cuyos frutos disfrutamos hoy y que todavía son parte esencial de las metodologías actuales: la necesidad de razonar formalmente sobre los programas, la necesidad de disminuir el número de detalles a tener en cuenta simultáneamente, la técnica llamada de *diseño descendente*, la necesidad de retrasar las decisiones de representación de las estructuras de datos, la peligrosidad de usar la instrucción **go-to**, y otras ideas que chocaban frontalmente con las prácticas del momento.

Finalmente, colaboró con su colega Nicolás Wirth en el desarrollo del lenguaje Pascal, el lenguaje de referencia de la programación estructurada, y proporcionaron una semántica formal para el mismo. Era la primera vez que a un lenguaje de programación se le daba un significado matemático.

Su trabajo de 1972 *"Proof of correctness of data representations"* extiende el razonamiento a las estructuras de datos que implementan un *tipo abstracto*, concepto este último en el origen de lo que hoy conocemos como *programación orientada a objetos.* Sus aportaciones de "*invariante de la representación"* y "*función de abstracción"* se enseñan actualmente en los cursos de estructuras de datos.

A partir de 1974, sus trabajos sobre *monitores* proporcionan un mecanismo elegante y fiable para gobernar la concurrencia en un solo computador, y para razonar sobre la corrección de este tipo de programas. Los programas concurrentes proporcionan la ilusión de que el computador realiza varias tareas simultáneamente y se trata de un tipo de programación mucho más difícil y propensa a errores que la secuencial. Gracias a los monitores de Hoare no serán ya posibles desastres como los del sistema OS/360 previamente citado.

Muy poco después, aparecen en el mercado los primeros microprocesadores y se hace evidente que la programación concurrente va a convertirse enseguida en *programación distribuida* en la que intervendrán muchas máquinas simultáneamente. Con ello, los mecanismos preexistentes, incluidos sus monitores,

que suponen la existencia de una memoria común, van a quedar obsoletos. El es el primero en proponer un mecanismo, sus *Procesos Secuenciales Comunicantes* (CSP) de 1978, para domesticar el nuevo monstruo. La compañía INMOS, que fabrica redes de microprocesadores, se inspira en ellos y le pide su colaboración para desarrollar el lenguaje Occam. Se trata de un bello ejemplo de transferencia entre la universidad y la industria y de cómo las buenas ideas se pueden transformar en muy poco tiempo en productos industriales útiles para la sociedad.

Convierte a continuación su lenguaje CSP en un modelo algebraico de procesos y se preocupa por encontrar para este modelo operacional una semántica denotacional al estilo de las de su predecesor en Oxford, Christopher Strachey. Con ello extiende la capacidad de razonamiento formal a los programas concurrentes distribuidos. Su libro de 1985 "Procesos Secuenciales Comunicantes" puso todo este material en forma didáctica y ha sido libro de referencia en numerosos estudios de Posgrado.

Por todos estos méritos, en 1980 recibió el Premio Turing de la ACM (*Association for Computer Machinery*), el máximo galardón que un informático puede obtener, considerado en nuestro ámbito como el equivalente al Premio Nobel. En la mención del premio se indica que "su trabajo se caracteriza por una combinación inusual de profundidad, originalidad, elegancia e impacto". Se da un Premio Turing por año a la persona o personas que más han contribuido con su investigación al avance de nuestra ciencia. Precisamente en 2012 se celebró en todo el mundo el Año Turing, centenario del nacimiento de Alan Turing, considerado como el fundador de los computadores y de la ciencia informática.

Para la Universidad Complutense es un gran honor conceder la mención de Dr. Honoris Causa a un científico como Vd. que ha sido distinguido con el premio Turing. Estamos muy orgullosos de recibirle en nuestra comunidad como colega.

El Premio Turing no supuso para Vd. un freno en realizar buena investigación. A partir de 1994 Vd. se interesa por elaborar teorías unificadoras de la programación que engloben como casos particulares muchas de las teorías especializadas que utilizamos en la actualidad. Se trata de un objetivo de largo alcance al que todavía se sigue dedicando en el presente. A este respecto dedica numerosos trabajos, y un libro publicado conjuntamente con su colega He-Jifeng en 1998. En su visión, una ciencia madura debe disponer de esas teorías unificadoras. No hay nada equivalente en el campo de la programación al papel que juega la Mecánica Cuántica en la Física o el Álgebra en las Matemáticas.

En el primer caso, la teoría explica como casos particulares las teorías preexistentes sobre el calor, el electromagnetismo y la óptica. En el segundo, la teoría subsume las propiedades de muchas clases de números y de estructuras matemáticas previas a su aparición. Más importante aún es que dichas teorías unificadoras son capaces de predecir la aparición de nuevos fenómenos. Es el caso del recientemente descubierto bosón de Higgs, que fue predicho por una teoría unificadora de la Física elaborada cincuenta años atrás.

En su visión, una teoría unificadora de la programación ha de basarse en predicados y relaciones y tener un "sabor" algebraico. De hecho, Vd. ya nos ha proporcionado algunas de sus leyes. El objetivo final de esta teoría es alcanzar la corrección total de los programas que construimos los humanos, y que actualmente están tan plagados de errores.

En 2003 Vd. lanzó un *Gran Desafío* a la comunidad científica: profundizar en las teorías ya existentes, y crear las que fueran necesarias, para llegar a una meta difícil, pero en su opinión alcanzable, el llamado *Compilador-Verificador*. Si se alcanzara dicha meta, la creación de programas sería una tarea mucho más profesional y científicamente fundada de lo que es actualmente. La interacción de los ingenieros con dicha herramienta crearía programas correctos por construcción y las pruebas de ejecución tan solo confirmarían dicha corrección, un ideal que hoy nos parece todavía lejano.

Cada artículo suyo se convierte inmediatamente en un clásico y es ampliamente citado por trabajos posteriores de otros investigadores. En una entrevista que concedió recientemente a un periódico español, Vd. nos alertó del peligro de medir la capacidad científica de los investigadores por el *número* de artículos que publican cada año. Esta práctica, extendida por las agencias de evaluación y universidades del todo el mundo incluida España, es muy perniciosa para la creación de buena ciencia. Estimula la fragmentación innecesaria de los trabajos, la repetición parcial de los mismos, y el no realizar suficiente experimentación antes de enviar un trabajo a publicar. Algunos de sus artículos más citados le han supuesto a Vd. más de dos años de investigación. Seguramente una agencia de evaluación de nuestro país le reconvendría por su baja productividad.

Otro dato que revela su exquisito cuidado por el trabajo bien hecho, es que Vd. retiró un artículo de la revista *Comunicaciones de la ACM*, una vez que este había sido aceptado por el Comité Editorial, porque Vd. no estaba del todo satisfecho y había descubierto una forma de mejorarlo. Para que la audiencia pueda valorar la importancia de este gesto, diré que la revista *Comunicaciones de la ACM* es una de las más prestigiosas de nuestro campo. Muy pocos investigadores, españoles o extranjeros, consiguen publicar en ella, y se considera un gran mérito científico tener un artículo publicado allí.

Vd. fue nombrado miembro de la Royal Society en 1982, siguiendo los pasos de Alan Turing, el padre de la Computación. Ha recibido numerosas distinciones, como la AFIP Harry Goode Medal, el Premio Kioto de Ciencias de la Información, la IEEE John von Neumann Medal, el ACM SIGPLAN Distinguished Achievement Award, así como diez Doctorados Honoris Causa en diferentes países. En 2000 fue nombrado Sir por la Reina Británica por sus servicios a la educación y a las ciencias de la computación. Este título lo ostentaban muy pocos científicos antes que Vd. en el Reino Unido. Entre ellos cabe destacar a Sir Isaac Newton, padre de la Mecánica. Vd. podría con toda justicia ser calificado como el padre de la Programación científicamente fundada.

La relación de Vd. con nuestra universidad se establece sobre todo a partir de su obra científica. Es difícil encontrar un investigador de los departamentos de la Facultad de Informática de la UCM que no conozca sus trabajos. En particular, el contenido de sus publicaciones sobre verificación de programas y sobre concurrencia forma parte de las enseñanzas que se imparten en los grados y másteres de la Facultad de Informática de la UCM. A nivel de investigación, se han defendido en los últimos años varias tesis doctorales que utilizan o extienden sus teorías, tanto en el ámbito de los modelos concurrentes como en el de la verificación y certificación de programas.

A nivel más personal, no ha sido infrecuente coincidir con Vd. en algunos congresos y escuelas de verano. En particular, hemos enviado a la Escuela de Verano de Marktdoberdorf, que Vd. ha dirigido durante más de veinte años, a docenas de nuestros graduados. Vd. fue conferenciante invitado en el CEDI (Conferencia Española de Informática) en Granada en 2005, al cual asistieron cerca de 2.000 investigadores. El contacto más reciente se ha producido el mes de Junio pasado, debido a su participación como conferenciante invitado en el congreso *Mathematics of Program Construction*, celebrado precisamente en esta Facultad.

Decía Séneca que "conceder un beneficio a un hombre de honor es, en parte, recibirlo". Para mi universidad, para mi facultad, y para mi personalmente, es un gran honor y un valioso regalo otorgarle a Vd. este Doctorado *Honoris Causa* por la Universidad Complutense de Madrid, y lo es más aún el hecho de que Vd. haya aceptado recibirlo. Sir Tony Hoare, le damos las gracias por sus magníficas e inspiradoras contribuciones a la ciencia de la programación.

Muchas gracias.

Antony R. Hoare
Científico en Computación durante más de 50 años; Doctor Honoris Causa por la Universidad Complutense de Madrid (2013)

Respuesta a la *Laudatio*

A continuación, reproducimos el discurso de respuesta a la *Laudatio* del agasajado durante la ceremonia de su investidura como Doctor *Honoris Causa* por la Universidad Complutense de Madrid.

Acepto con inmenso placer la alta distinción que ustedes me otorgan con este Doctorado *Honoris Causa* por la Universidad Complutense de Madrid. Me gustaría expresar mi agradecimiento de todo corazón a todos los que hoy están aquí presentes como testigos de esta espléndida ceremonia.

También agradezco al orador que me ha precedido, el Profesor Ricardo Peña, su elogioso relato de los éxitos que he alcanzado en mi carrera de cincuenta años como Científico de la Computación.

Su *Laudatio* comenzaba con mi primer y más afortunado logro, la invención del algoritmo de ordenación Quicksort. En 1960, yo era un graduado visitante en la Universidad Estatal de Moscú. Me atrajo la idea de inventar un algoritmo de ordenación. Mi primer resultado fue un algoritmo conocido actualmente como el método de la burbuja. Pero enseguida lo deseché porque era demasiado lento, ya que necesitaba un tiempo proporcional al cuadrado del tamaño de la lista a ordenar. La siguiente idea se me ocurrió inmediatamente después de rechazar la primera, y fue ya el algoritmo Quicksort. Creo que tuve muchísima suerte. ¿Qué mejor comienzo puede haber para una carrera académica, teniendo en cuenta especialmente que nunca me doctoré?

Raramente tuve tanta suerte después. Prácticamente todas mis ideas afortunadas posteriores relativas a la investigación estuvieron precedidas por una larga sucesión de ideas desafortunadas, a las que tuve que prestar considerable dedicación antes de rechazarlas. A menudo, la versión publicada de mis artículos estuvo precedida por tres versiones preliminares, y en alguna ocasión hasta por siete versiones. Cada una era una reformulación completa de la anterior.

Una constante de mi investigación ha sido que todas mis buenas ideas han sido el resultado de un laborioso proceso de investigar y rechazar mis más numerosas malas ideas. Por tanto, en mi respuesta a la *Laudatio* que acaban de escuchar, me gustaría equilibrar un poco las cosas. Me gustaría relatarles la historia de algunas de las equivocaciones que he cometido en mi larga carrera. Pero cada relato tendrá una enseñanza positiva: que el error fue a menudo el estímulo directo para un acierto posterior.

Mi primera y más conocida equivocación la cometí a mediados de los sesenta cuando trabajaba para la División de Cómputo Automático de la empresa Elliot Computers, el cual fue mi primer trabajo. Yo había sido ascendido al cargo de Ingeniero Jefe de un proyecto que había de implementar un sistema operativo para los modelos de la familia de computadores vendidos por la compañía. Tras más de treinta personas-año invertidas en su implementación, el proyecto no estuvo disponible en la fecha prometida, y no una sola vez, sino varias. ¡Cuando estuvo disponible, no pudo ser comercializado en absoluto! Por culpa del sistema de paginación de memoria, resultó ser ridículamente lento. Había desperdiciado dos años de esfuerzo laboral de cada uno de nosotros. Afortunadamente, mi compañía me perdonó, e incluso confiaron de nuevo en mí, encargándome la tarea de enmendar el fracaso. He relatado en detalle esta historia quince años después, en 1980, en mi discurso de aceptación del Premio Turing. Este discurso se ha publicado y reeditado numerosas veces bajo el título "Los viejos trajes del Emperador".

Personalmente, aprendí muchísimo de este fracaso. Supuso el impulso inicial para mi continuado interés posterior por el fenómeno de la concurrencia en la programación: ¿Como se puede organizar la ejecución simultánea de partes distintas de un mismo programa, tanto en un solo computador como en un sistema distribuido? Mi investigación en concurrencia me condujo al desarrollo de la teoría de Procesos Secuenciales Comunicantes, y a su aplicación al diseño de la arquitectura de los *transputers* por parte de la compañía británica de microcomputadores INMOS. Desde entonces, y hasta el día de hoy, he continuado desarrollando y generalizando la teoría sobre la concurrencia.

La siguiente equivocación fue aún más cara. Yo le llamo "mi error de 1.000 millones de dólares" Al comienzo de los años sesenta me tropecé con el lenguaje de programación Simula, brillantemente diseñado e implementado en Oslo por Kristen Nygaard y Ole-Johan Dahl. Más adelante, ambos recibieron el Premio Turing por su trabajo. Simula incorporaba una versión primitiva de lo que actualmente se conoce como programación orientada a objetos. Mi contribución al lenguaje fue el descubrimiento de que todo puntero o referencia a un objeto podían y debían ser tipados, según el tipo del valor al cual apuntaban. Como resultado, una simple comprobación de tipos, que podía ser llevada a cabo completamente antes de la ejecución, podía garantizar la consistencia de los tipos de cada uso de una referencia, y por tanto garantizar la seguridad y la corrección estructural de cualquier programa orientado a objetos.

Esta solución se adoptó por primera vez en la definición del lenguaje Algol W, diseñado e implementado por Niklaus Wirth. Este lenguaje no obtuvo la aprobación del Comité Internacional de ALGOL, que lo había encargado originalmente. Sin embargo, la idea de tipar y comprobar el tipo de las referencias se adoptó en la versión de Simula de 1967, ampliamente admirada, y en lenguajes más recientes como C++ y Java.

La idea de tipar adecuadamente las referencias fue realmente mi idea más temprana acerca de cómo tener objetos dinámicos en un lenguaje de programación de alto nivel. Desgraciadamente, lo estropeé todo al decidir mantener en mi diseño una característica por todos conocida: el llamado puntero nulo. El puntero nulo es muy útil para representar la ausencia de información, por ejemplo información acerca de la mujer de un hombre que no está casado. Pero también es altamente peligroso. Es el causante de innumerables errores de programación, que conducen en ejecución a resultados impredecibles, y que hacen dichos errores difíciles de detectar y corregir.

Muchos de esos errores todavía permanecen latentes en el software suministrado a los clientes, y son ellos quienes han de sufrir sus impredecibles e incontrolables consecuencias. Algunos de los errores pueden exponer a los computadores a ataques maliciosos o fraudulentos, del tipo de los que hoy suponen a la economía mundial muchos miles de millones de dólares al año. Esta estimación, no solo incluye el perjuicio directo, sino también el coste de adoptar las decisiones necesarias para disminuir el riesgo. Considerando el

tiempo de cincuenta años transcurrido desde que cometí el error, estoy seguro de que el coste total excede los mil millones de dólares. He escuchado estimaciones que hablan incluso de mil millones por año.

Al final de los años 1980, trabajé con Robin Milner en Edimburgo y Jan Bergstra en Holanda en un proyecto denominado CONCUR, financiado por la Comunidad Europea mediante una Acción de Investigación Básica. El objetivo declarado era unificar las tres diferentes teorías sobre la concurrencia promovidas por los tres investigadores principales del proyecto. Mi contribución era CSP, la de Milner, CCS, su Cálculo de Sistemas Comunicantes, y la de Bergstra, ACP, su Álgebra para la Programación Concurrente.

Me temo que debo añadir el proyecto CONCUR a la lista de mis fracasos. Los tres investigadores principales hicimos notables progresos en el desarrollo y aplicación de nuestras propias teorías, pero nunca CONCURrimos (es decir, nos pusimos de acuerdo) en una sola teoría sobre la concurrencia. Este error es un asunto serio porque ningún ingeniero razonable, o jefe empresarial responsable, van a adoptar una teoría que es todavía objeto de disputa entre los principales expertos del área.

Una vez más, el error inspiró la dirección que había de seguir mi investigación posterior. Dirigí mi atención a técnicas matemáticas y lógicas que habían de conducirme a una unificación con mayor éxito de un abanico aún más amplio de teorías de la programación, que incluían los familiares programas secuenciales, así como los programas que se ejecutan concurrentemente. Ya se ha explicado en mi *Laudatio* la importancia de la unificación en el progreso de la ciencia; pero esta importancia todavía no ha sido reconocida por los científicos informáticos.

Como resultado, y junto con mi colega y amigo de muchos años He Jifeng, nos embarcamos en un programa de investigación, que finalmente se extendió más de diez años, mucho más de lo que nunca hubiéramos imaginado. Ello nos condujo a la publicación de un libro en 1998, titulado "Teorías Unificadoras de la Programación". Por desgracia, el libro no consiguió atraer la atención de los investigadores de nuestra área y la editorial tampoco puso mucho empeño en venderlo. Actualmente está disponible libremente en la Web.

Este fue el último fracaso de mi carrera académica, ya que poco después alcancé mi edad de jubilación en la Universidad de Oxford. Afortunadamente, Roger Needham me invitó a incorporarme a la plantilla de un nuevo laboratorio de investigación de Microsoft, inaugurado hacía poco tiempo en Cambridge, Inglaterra.

Desde mi incorporación a Microsoft, he sido excepcionalmente afortunado como testigo de primera fila del uso generalizado de asertos, y de otros métodos formales, en la práctica diaria del desarrollo del software. Este uso ha sido potenciado por el empleo de herramientas de Ingeniería del Software tales como PREFIX, que es capaz de detectar muchas clases de errores que se sabe ocurren en los programas, incluido el uso erróneo de referencias nulas que he descrito más arriba. Herramientas más recientes pueden proporcionar de modo automático asertos ausentes en el texto, y utilizarlos para generar casos de prueba que pueden revelar errores en el código recién escrito. Actualmente hay cientos de ingenieros y científicos expertos en verificación en el conjunto de Microsoft. Ellos han desarrollado y hecho evolucionar un amplio abanico de herramientas de análisis, verificación y pruebas, y han colaborado en su implantación para su uso rutinario por los programadores.

En mis últimos cinco años en Microsoft, mi atención ha vuelto a las teorías unificadoras, el tema del último fracaso de mi carrera académica. Pero ahora estoy adoptando un enfoque completamente diferente. He formulado un par de docenas de Leyes Algebraicas de la Programación. Estas leyes son muy parecidas a las leyes de la aritmética que se enseñan a los niños en la escuela. Podrían enseñarse en los primeros cursos de cualquier grado en Informática. Se podría ilustrar su uso realizando ejercicios de optimización de programas mediante transformaciones que preservan la corrección. Creo que servirían como una excelente introducción a los métodos formales para todos los informáticos.

Resulta curioso que mi primera publicación sobre las Leyes de la Programación sea de 1987, antes de que comenzara el proyecto CONCUR, y antes del comienzo de la investigación que condujo a la publicación del libro sobre Teorías Unificadoras. Ese artículo contenía ya todas las leyes relevantes para los lenguajes de programación secuenciales. Pero, de algún modo, a lo largo de los veinte años siguientes, nunca me percaté de que este artículo ya mostraba el modo más sencillo de unificar las teorías de la programación. Ha sido solo en estos últimos cinco años cuando he encontrado el modo de introducir leyes para la concurrencia en un lenguaje de programación. Como resultado, las leyes se aplican indistintamente a los programas secuenciales y concurrentes.

Usando estas leyes, se puede demostrar la corrección no solo de la lógica de Hoare, sino también la de su extensión a la *lógica de separación* de Peter O'Hearn. Las mismas leyes pueden también probar la corrección de la semántica operacional que Robin Milner utilizó para definir su álgebra de procesos CCS. Resumiendo, creo que las Leyes de la Programación finalmente han alcanzado los objetivos de aquel proyecto CONCUR que fracasó hace veinte años.

Estaría muy satisfecho si este resultara ser el último logro de mi carrera científica. Es un resultado que posee las propiedades de simplicidad y elegancia que suelen caracterizar a las teorías científicas más convincentes. Para muchas personas, un enfoque algebraico de la programación será seguramente sorprendente. Pero, para mí, la principal sorpresa ha sido comprobar cuánto tiempo me ha llevado alcanzar la claridad de ideas suficiente para darme cuenta de que ya sabía resolver el problema de la unificación. La enseñanza que se desprende de este relato es más bien la contraria de las enseñanzas de los anteriores. He empleado gran parte de este discurso en relatar lo mucho que he aprendido de mis errores. Pero en este último relato sobre las teorías unificadoras les he mostrado lo mucho que he errado en aprender de uno de mis éxitos.

Para terminar, me referiré de nuevo a la *Laudatio*. Me ha complacido en extremo escuchar que muchos de mis descubrimientos en Informática los han incorporado ustedes a los planes de estudio de la Universidad Complutense. Deseo que sus graduados los encuentren interesantes en un primer momento y útiles más adelante. Pero por favor no entiendan que lo que hoy sabemos y enseñamos en Informática es el final de la historia. Se están abriendo muchas nuevas áreas en nuestra disciplina, hay muchas nuevas certezas por revelar, y vendrán nuevas aplicaciones. Me haría muy feliz que sus nuevas investigaciones estuvieran basadas en mis éxitos anteriores, pero me haría igualmente feliz que estuvieran basadas en mis fracasos.

Monitorización de PostgresSQL: *Plugin* para Pandora FMS

Luis Caballero Cruz
Ingeniero Técnico Informático de Sistemas y Máster en Gestión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Sevilla

<luiscc1989@gmail.com>

Resumen: *Los sistemas de monitorización son herramientas que nos permiten conocer en todo momento la situación en la que se encuentran las redes y servicios de alta disponibilidad. En concreto, con el potente y flexible sistema de monitorización Pandora FMS de Software Libre podemos conseguir una gestión segura sobre el control de diferentes componentes. En este artículo, destacamos los sistemas gestores de bases de datos que son esenciales para el almacenamiento y transacción de información que sucede cada día en Internet. Con Pandora FMS es posible realizar la supervisión de diferentes fabricantes como Oracle o MySQL, y ahora también PostgreSQL gracias a la contribución de un* plugin *realizado por el autor de este artículo dentro del periodo del proyecto final de carrera. Este* plugin *recopila datos estadísticos generales del servidor PostgreSQL y específicos de cada base de datos que almacena, así como del subproceso Background Writer. De esta forma conseguimos evitar interrupciones indeseadas y aumentar la disponibilidad.*

Palabras clave: *Alta disponibilidad, Pandora FMS, Perl, PostgreSQL, sistemas gestores de bases de datos, sistema de monitorización, Software Libre.*

1. Introducción

En el sector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC de aquí en adelante) es necesario contar con redes y servicios de **alta disponibilidad**, ya que cada día están más ligados a los resultados comerciales que se obtienen y a la calidad con la que se ofrecen.

Las aspiraciones de las organizaciones hoy en día es intentar hacer realidad los cinco nueves famosos de disponibilidad: 99,999%, que conlleva una inactividad de unos 5 minutos de *downtime* al año (ver **tabla 1**).

Cada minuto de inactividad, además de poder causar un impacto económico en las pérdidas, en la reputación de la empresa y en sus usuarios, supone una amenaza para la existencia del propio negocio, ya que estos tiempos de inactividad pueden significar una violación de una empresa en su nivel de acuerdo de servicio (SLA, *Service Level Agreement*) y conllevar una pérdida de clientes.

¿Cuáles son las causas que provocan estos tiempos de inactividad?

Podemos distinguir entre las causas **externas** y las causas **internas**. Las causas externas son imprevisibles como los graves desastres naturales producidos por incendios, terremotos o inundaciones. Sin embargo, las causas internas en las propias empresas suponen probablemente el mayor índice de causas de tiempos de inactividad en las organizaciones, como por ejemplo producidos por las propias personas, por caídas de la red, por errores de software o por errores de hardware. Un estudio realizado en 2010 por científicos investigadores de Microsoft Research [1] en un periodo de 14 meses en un centro de datos de gran escala con cientos de miles de servidores que se comunican entre sí para coordinar tareas con el fin de ofrecer alta disponibilidad, afirma que: "los errores por componentes hardware se magnifican y estos fallos pasan de ser una excepción a la norma convirtiéndose en un suceso común".

La mayor causa de reemplazos hardware son provocados por fallos en disco, en concreto el 78% de los tiempos de inactividad. Este dato es significativo y refleja que es fundamental la monitorización de los componentes, y en concreto de las bases de datos, debido a que son sistemas que realizan un trabajo intensivo en disco por el número de transacciones que pueden realizarse en un entorno de producción.

Otro estudio realizado por la consultora Gartner en 2001 [2] afirma que es de vital importancia poseer algún mecanismo o herramienta que nos sirva de ayuda para el buen comportamiento del sistema y poder reaccionar ante estas adversidades. Teniendo en cuenta que la disponibilidad absoluta de los servicios es imposible debido a que conlleva una gran cantidad de recursos, es conveniente tener prevista una estrategia de respuesta mediante una gestión de la disponibilidad.

En concreto, aconseja el uso de medidas preventivas y la utilización de un **sistema de monitorización** como solución para la disponibilidad de los componentes, ya que la identificación de un fallo es el primer paso hacia su resolución.

2. Estado del arte

Ante la búsqueda de una solución en forma de sistema de monitorización para este problema real y actual en el sector de las TIC, realizamos un estudio y una comparativa entre nuestra solución seleccionada **Pandora FMS** [3] y algunos de los diferentes sistemas de monitorización más importantes y más utilizados, tanto de **software libre** como de software privativo.

2.1. Comparativa entre soluciones existentes

Para realizar una comparativa exhaustiva (ver **figura 1**) nos basamos en factores globales y competencias que las herramientas debían cumplir como las siguientes:

■ **Funcionalidad:** Debe ser capaz de monitorizar diferentes servicios, hardware y sistemas operativos. Realizar una recolección de datos y almacenarlo en bases de datos relacionales SQL a ser posible y posterior-

Porcentaje de disponibilidad	Tiempo de inactividad aproximado por año
95%	18 días
99%	4 días
99,9%	9 horas
99,99%	1 hora
99,999%	5 minutos

Tabla 1. Equivalencia de disponibilidad a tiempo de inactividad.

> “Teniendo en cuenta que la disponibilidad absoluta de los servicios es imposible debido a que conlleva una gran cantidad de recursos, es conveniente tener prevista una estrategia de respuesta mediante una gestión de la disponibilidad”

mente, a partir de estos datos, generar gráficas e informes para su representación, así como enviar alarmas y notificaciones a los usuarios tras dispararse una alerta en algún nivel prestablecido.

■ **Fácil uso:** De cara al usuario, debe tener una consola web con control total sobre la aplicación tras realizar su instalación, evitando así tener que depender y recurrir constantemente de una interacción directa con la interfaz de línea de comandos (CLI). Además de poder realizar una personalización de dicha interfaz web y accesos mediante diferentes privilegios y roles, especialmente útil para las organizaciones. Tuvimos también en cuenta el tiempo necesario para instalar la herramienta, su configuración y su puesta a punto, y en relación a esto, la existencia de opciones que permitan realizar tareas en minutos que podrían conllevar días en realizarlas dentro de una gran red o infraestructura, como son las operaciones masivas en Pandora FMS.

■ **Arquitectura:** Debe permitir una monitorización híbrida [4], es decir, **con agentes** en cada nodo a monitorizar y **sin agentes** de forma remota mediante protocolos de red, como por ejemplo SNMP (*Simple Network Management Protocol*). La herramienta debe ser multiplataforma en agente, permitiendo supervisar cualquier sistema operativo. Ha de ser una herramienta multiproceso [5] que divida el trabajo y optimice el rendimiento, permitiendo así a las distintas partes completar sus tareas sin obstaculizar al resto. La posibilidad de adaptarse a un entorno distribuido y soportar miles de agentes para un mismo servidor. Y una de las competencias más importantes a satisfacer, es que la herramienta debe permitir extensiones del sistema mediante ***plugins*** personalizables por los usuarios escritos en cualquier lenguaje de programación para la monitorización específica de diferentes herramientas.

■ **Calidad de soporte de la comunidad:** Intentamos medir cuánto de activo se encuentra el proyecto actualmente. Mediante las nuevas versiones y mejoras que se realizan en la herramienta en los últimos años corrigiendo posibles *bugs*, la actividad de la comunidad en general atendiendo la resolución de problemas y peticiones de usuarios. También la posibilidad de disponer de un soporte profesional mediante una versión Enterprise de la herramienta en caso de requerir aspectos más específicos en entornos de producción donde inicialmente se confió en una herramienta de Software Libre o un soporte profesional en su defecto. Y por último, los idiomas disponibles de la documentación.

2.2. Solución seleccionada: Pandora FMS

Pandora FMS es una herramienta de Software Libre licencia GPL versión 2 (*GNU Public License*) y *GNU Lesser License* v2 (LGPv2). Permite supervisar e identificar cambios inesperados en nuestros sistemas y restablecer el nivel de servicio, atacando a los problemas desde su raíz.

Tal y como muestra la **figura 2** con datos obtenidos del sitio web ohloh.net [6], Pandora

Sistema de Monitorización	Software Libre	Funcionalidad	Fácil Uso	Arquitectura	Soporte
Nagios	✓	✓	✗	✗	✓
Hyperic HQ	✓	✓	✓	✓	✗
Zabbix	✓	✓	✓	✗	✓
Zennos	✓	✓	✗	✗	✓
Ganglia	✓	✗	✗	✗	✗
OpenNMS	✓	✓	✗	✗	✓
Cacti	✓	✗	✗	✗	✗
Munin	✓	✓	✗	✗	✗
BMC Patrol	✗	✓	✓	✓	✗
HP OpenView	✗	✓	✓	✓	✗
IBM Tivoli	✗	✓	✓	✓	✗
Pandora FMS	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 1. Comparativa gráfica entre las diferentes soluciones de sistema de monitorización.

> “Como resultado de la comparativa obtenemos que Pandora FMS posee un mayor potencial frente a estas herramientas y una mayor estabilidad, siendo un proyecto de Software Libre que cumple con todas las competencias y factores globales mencionados anteriormente”

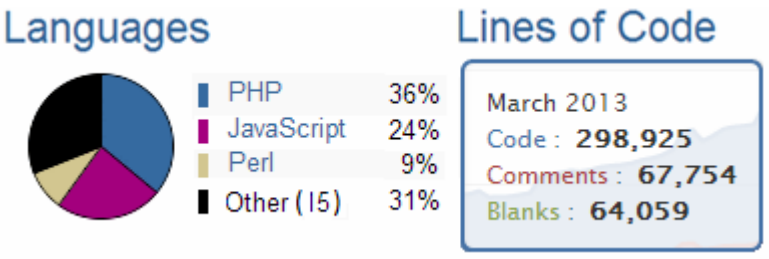


Figura 2. Resumen de tecnologías empleadas en Pandora FMS. Fuente: ohloh.net.

FMS cuenta actualmente con casi 300.000 líneas de código en diferentes lenguajes de programación, desde Perl y C++ para el servidor y agentes hasta PHP entre otros para la consola web.

Tiene más de 500.000 descargas, según estadísticas de SourceForge.net [7] (ver **figura 3**), y cuenta con el apoyo de una gran comunidad de más de 5.000 usuarios, de la cual formo parte gracias al proyecto final de carrera realizado [8].

Su comunidad ayuda mediante contribuciones al mantenimiento, desarrollo y progreso del proyecto en general, desde la traducción de documentación hasta la incorporación de nuevas extensiones para la herramienta.

Su empresa fundadora es Ártica Soluciones Tecnológicas con base en Madrid especializada en ámbitos de seguridad, la cual se encarga actualmente de dar soporte mediante la versión Enterprise de Pandora FMS a multitud de clientes por todo el mundo (ver **figura 4**).

Entre las herramientas con licencia de Software libre seleccionadas para comparar con Pandora FMS que pueden observarse en la **figura 1**, nos encontramos con **Nagios** core versión 3.x, un software popular y considerado pionero entre los sistemas de monitorización pero que presenta un código original con más de doce años de antigüedad con varias limitaciones en su arquitectura que ha quedado obsoleta.

Esto es debido a que no permite una monitorización híbrida al no disponer de agentes multiplataforma instalables en cada equipo a monitorizar y su dependencia con una herramienta auxiliar como NSClient++ para supervisar un equipo funcionando bajo el sistema operativo Microsoft Windows.

Además, es un sistema monotarea que no permite distribuir la carga de su ejecución ni autodescubrir nuevos equipos en la red. Esto conlleva como consecuencia que el sistema requiera un reinicio por completo del servicio en caso de realizar cualquier modificación en su configuración.

Por último en cuanto a su arquitectura, es un sistema que utiliza RRDtool (*Round Robin Database Tool*) y no soporta ningún SGBD que trabaje bajo SQL.

Por otra parte respecto a su facilidad de uso, carece de una consola web con control total sobre la aplicación y su interfaz web sólo sirve para visualizar los resultados, aunque existe la posibilidad de integrar Nagios con otra herramienta externa llamada Centreon para conseguir esta capacidad.

Su proceso de instalación junto con la configuración manual mediante la interacción directa con la interfaz de línea de comandos (CLI) necesita una importante inversión de tiempo y puede resultar en ocasiones tediosa y poco amigable.

Continuamos la comparativa con **Hyperic HQ** cuya principal desventaja ha sido localizada en su soporte. Debido a que posee una versión con licencia comercial propietaria de VMWare Inc (filial de EMC Corporation), este software transmite una imagen excesivamente comercial de su producto. Debido a que la financiación del producto proviene de un fondo comercial, aparenta ser una mera organización que hace parte de su código *OpenSource*. Esto conlleva que el soporte de su comunidad de cara al usuario sea de menor calidad y menos activa en cuanto a nuevas actualizaciones y resolución de problemas. **OpenNMS** es otra herramienta de monitorización analizada con un sistema de notificaciones robusto, pero que presenta desventajas en su arquitectura y facilidad de uso. Debido a su desarrollo en el lenguaje de programación Java y la necesidad de su des-

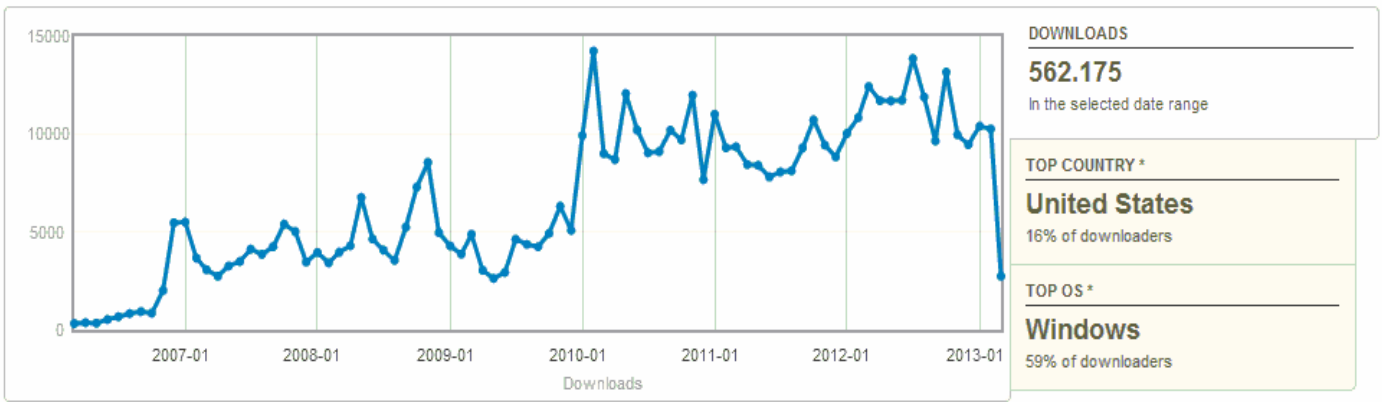


Figura 3. Estadísticas de descargas de Pandora FMS. Fuente: SourceForge.net.

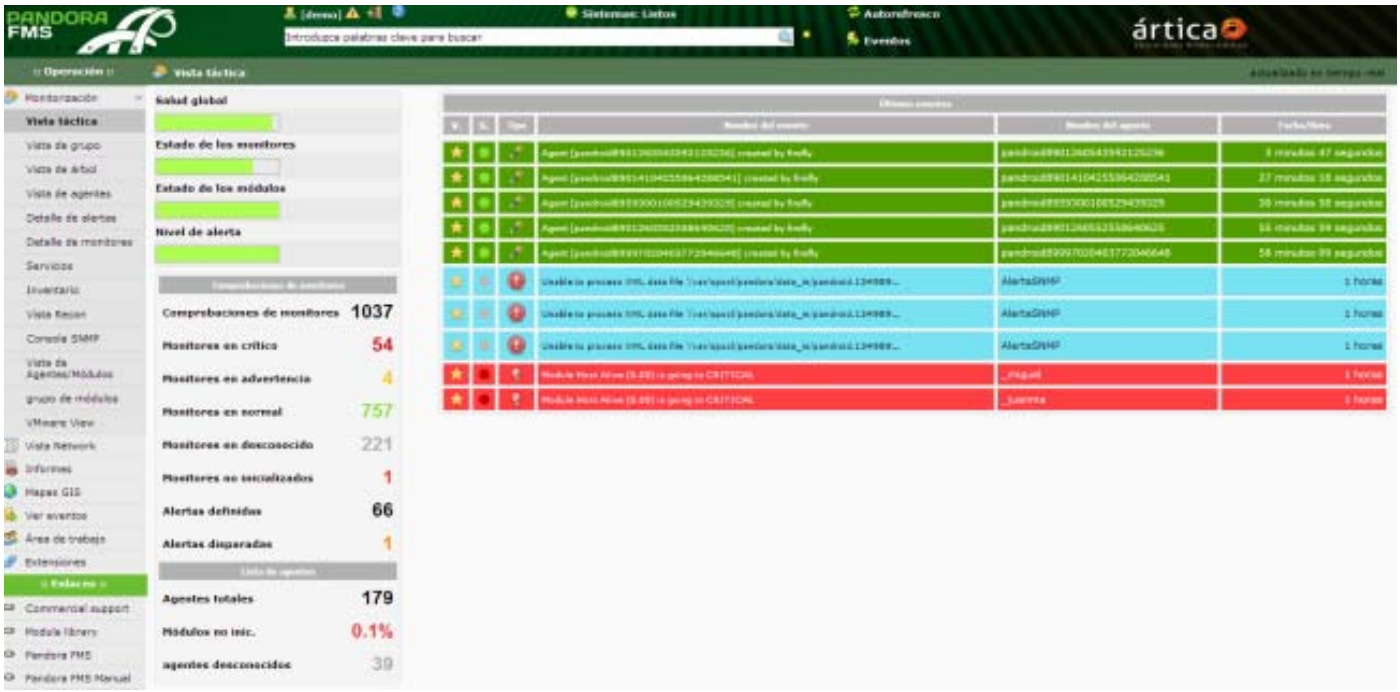


Figura 4. Consola web de Pandora FMS v4.0.2.

pliegue bajo un servidor de aplicaciones, existe la posibilidad de que sea una herramienta más pesada que Pandora FMS. Además, no dispone de agentes multiplataforma instalables en los equipos a monitorizar, ya que la recolección de datos puede realizarla de forma remota con protocolos estándar como SNMP y tecnologías Java como JMX (*Java Management Extensions*) y JDBC (*Java DataBase Collection*). Por último destacar que la evaluación de los datos mostrados y la predicción de estadísticas se hace a veces complicada.

Otra de las herramientas analizadas en la comparativa es **Zenoss** que posee una arquitectura que no soporta la utilización de agentes multiplataforma y por tanto sólo ofrece una monitorización remota con protocolos de red. También cabe destacar que a pesar de incorporar una serie extensiones del sistema llamadas ZenPacks, éstas son necesarias para monitorizar servicios básicos como HTTP, información específica del sistema operativo o recursos hardware. Esto afecta a su facilidad de uso y puesta a punto tras su instalación, la cual no es todo lo sencilla que debería, para cubrir funcionalidades básicas disponibles en Pandora FMS.

Otro de los sistemas que aparecen en la comparativa es **Zabbix** versión 1.8.8 cuya principal ventaja reside en la compatibilidad con cualquier SGBD SQL. Sin embargo, existen detalles más básicos respecto a Pandora FMS como su consola web, la visualización automática de mapas de red y conexiones, mapas GIS así como la creación de grupos lógicos. Además, hasta la versión 2.0 publicada en 2012, Zabbix no poseía una arquitectura capaz de supervisar grandes entornos y presentaba limitaciones en su escalabilidad.

Esta desventaja también se refleja en sistemas de monitorización como **Munin** versión 1.4.6, **Cacti** versión 0.8.7 y **Ganglia** versión 2.1.8 junto a debilidades en sus arquitecturas: ausencia agentes multiplataforma, imposibilidad de autodescubrir la red e incompatibilidad con bases de datos SQL. Además se echa en falta una consola web con control total sobre la aplicación y un soporte profesional o una versión con licencia comercial. Los dos últimos sistemas mencionados, Cacti y Ganglia, además carecen de algunas funcionalidades básicas como un sistema para la generación de alarmas y eventos.

Estudiamos también soluciones de software privativo como son: **BMC Patrol**, **IBM Tivoli** y **HP OpenView**, las cuales cumplen mayoritariamente con las competencias técnicas requeridas. Sin embargo, la principal desventaja que encontramos es el alto coste de sus licencias, prohibitivas para la mayoría de las empresas.

Cabe añadir además la poca documentación técnica disponible de forma gratuita y la necesidad de conseguir más de una solución software que reúna todas las funcionalidades. Esto conlleva a la compra de más de una licencia, debido a que suelen tratarse de familias de productos y no proporcionan una única solución software para la monitorización de cualquier componente, al contrario de Pandora FMS que permite homogeneizar el sistema y utilizar una única herramienta para diferentes entornos.

Como resultado de la comparativa obtenemos que Pandora FMS posee un mayor potencial frente a estas herramientas y una mayor estabilidad, siendo un proyecto de Software Libre que cumple con todas las competencias y factores globales mencionados anteriormente.

Entre sus principales ventajas destacamos la **política** de la empresa Ártica ST, al desarrollar nuevos productos de software libre y realizarlo de forma global, con un código abierto y legible a todas las personas. De esta forma permite trabajar codo a codo con futuros clientes, ya que no sólo se les vende el producto, sino que permite que dichos clientes entren en el desarrollo del producto para sus propios intereses y avanzar hacia los objetivos juntos.

Este es el caso en España de Telefónica, que ha sustituido diferentes soluciones privativas como HP OpenView o IBM Tivoli, homogeneizando el sistema y consiguiendo un importante ahorro en gastos. Esta política también permite reducir los tiempos de evaluación de nuevas versiones y posibles errores, al contar con una gran comunidad de usuarios.

También cabe destacar la **flexibilidad** del sistema y su posible extensión mediante *plugins* específicos para diferentes sistemas en cualquier lenguaje de programación. A través de esta ventaja, iniciamos nuestra colaboración personal al proyecto Pandora FMS.

3. Mi contribución: *Plugin* para PostgreSQL en PandoraFMS

Entre la multitud de aplicaciones y sistemas que Pandora FMS es capaz de monitorizar de

> “Los *plugin* de agente permiten obtener varios módulos o piezas de información de una vez y por ello son mucho más flexibles que los plugins de servidor”

forma específica encontramos sistemas operativos desde Windows a diferentes distribuciones Linux, comunicaciones de cualquier distribuidor como Cisco, y aplicaciones de virtualización o servidores web. En mi aportación a este proyecto me centré en los **sistemas gestores de bases de datos** (SGBD de aquí en adelante) y la posibilidad de una extensión específica hacia ellos. Los datos son uno de los bienes de negocio más críticos de las organizaciones y si no están disponibles y protegidos puede desembocar en diferentes desastres de negocio.

Cuando comencé mi proyecto final de carrera, existían *plugins* para diferentes fabricantes de SGBD como Oracle o MySQL. Así que la decisión fue desarrollar un *plugin* para monitorizar de forma específica el potente y robusto SGBD de Software Libre **PostgreSQL** [9].

Con este *plugin* cubrimos una monitorización para este tipo de bases de datos mediante la recolección de datos estadísticos, añadiendo una pieza necesaria para la administración de estos sistemas en alta disponibilidad. Este *plugin* se encuentra disponible para descargar en la librería de la web oficial de Pandora FMS junto a un manual de utilización [10].

3.1. *Plugins* en Pandora FMS

Existen dos tipos de *plugins* en Pandora FMS que cualquier usuario avanzado puede desarrollar con nuevas ideas y en cualquier lenguaje de programación. Son los llamados *plugins* de **Servidor** y de **Agente**, cuya clara diferencia es el lugar donde se realizará la carga que representa su ejecución y el número de diferentes piezas de información que recopila.

La ejecución de *plugin* de servidor es muy costosa, por lo que sólo es viable para *plugins* que no sean pesados y que no requieran de varias consultas para obtener una única pieza de información. Se recomienda que no requieran mucho procesado de datos y que sus intervalos de ejecución sean grandes, por ejemplo una vez a la semana.

Por otra parte, los *plugin* de agente permiten obtener varios módulos o piezas de información de una vez y por ello son mucho más flexibles que los *plugins* de servidor.

La idea es que el *plugin* recolecte la información, monte y envíe los datos en ficheros temporales en formato XML entendible al servidor de Pandora FMS, y tras su almacenamiento en la base de datos, los módulos puedan ser visualizados en la consola web. De esta forma se consigue distribuir la carga de monitorización en distintas máquinas y no centralizarla en el servidor de Pandora FMS. Nuestro *plugin* desarrollado para PostgreSQL es del tipo Agente ya que recolecta varias piezas de información. El número de módulos mostrados es directamente proporcional al número de bases de datos en el servidor PostgreSQL a monitorizar.

3.2. Detalles y funcionamiento del *plugin* para PostgreSQL

El *plugin* fue escrito en el lenguaje de programación **Perl**, debido a que es un lenguaje de programación ligero, versátil, flexible y multiplataforma y permite crear complementos de forma rápida sin tener que aportar demasiadas bibliotecas y dependencias extras para su correcta ejecución. Además de que es un lenguaje muy utilizado en el proyecto de Pandora FMS para el desarrollo de nuevos *plugins*.

Es un *plugin* para la monitorización de estadísticas y rendimiento sobre un servidor de base de datos PostgreSQL. Con este *plugin* de agente, obtendremos datos estadísticos generales del servidor de PostgreSQL (ver **figura 5**), así como datos estadísticos específicos de cada base de datos que almacena dicho servidor (ver **figura 6**). También permite obtener información del subproceso

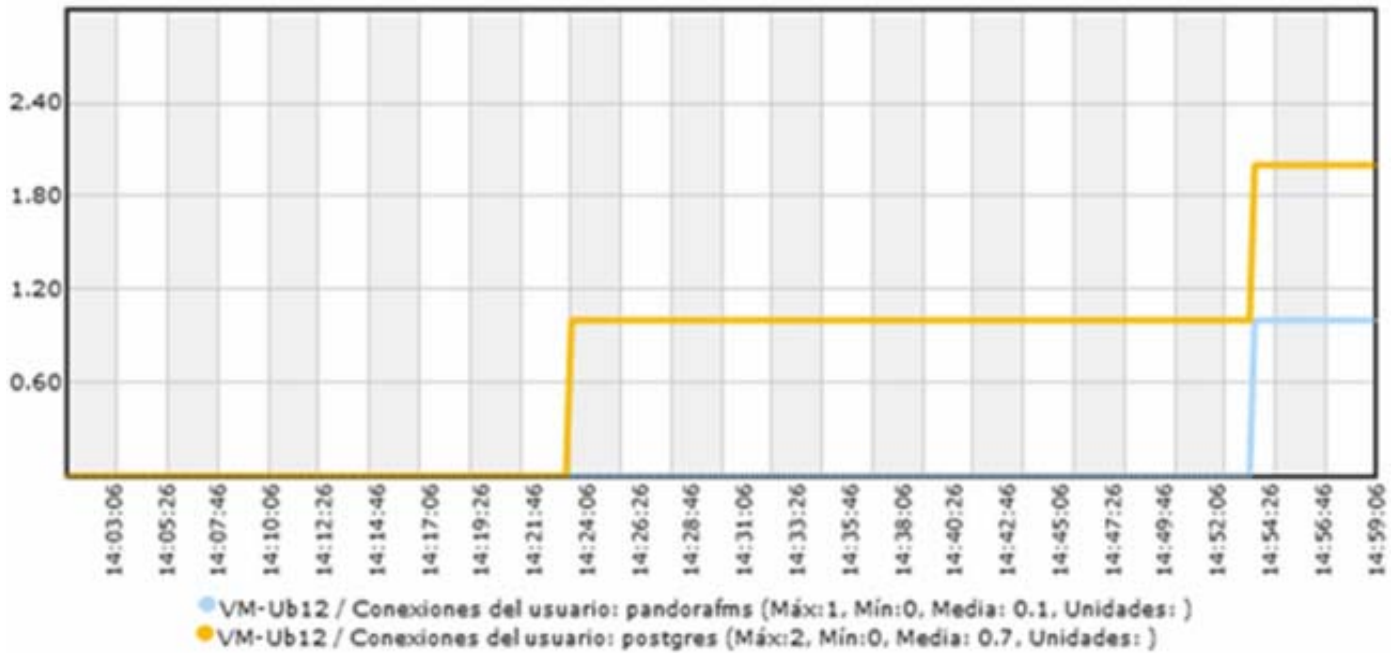


Figura 5. Número de usuarios conectados en un servidor PostgreSQL monitorizado en Pandora FMS.

> “Gracias a la flexibilidad de Pandora FMS y a su política hemos podido formar parte de su comunidad y contribuir a la extensión de la herramienta mediante nuestra pequeña aportación para este proyecto”

Background Writer [11], existente para la optimización de servidores PostgreSQL.

Concretamente, este *plugin* recopila información acerca de:

- Estadísticas generales del servidor PostgreSQL como el número de conexiones de usuarios y el espacio en disco utilizado por cada base de datos que almacena.
- Estadísticas específicas de cada base de datos como el número de transacciones realizadas, tuplas insertadas o borradas, bloques de datos leídos tanto de caché como de disco y el número de procesos activos.
- Estadísticas acerca del subproceso de optimización para bases de datos PostgreSQL llamado BgWriter (*Background Writer*) como el número de puntos de comprobación realizados.

Todos los procesos en ejecución de un servidor PostgreSQL acceden a los datos del disco y los trasfieren al buffer compartido o también llamado *Shared Buffer Pool*. Este buffer utiliza algoritmos como LRU (*least recently used*) para seleccionar las páginas a desalojar.

En PostgreSQL encontramos el llamado proceso *Background Writer* cuya función es buscar y desalojar páginas modificadas o también llamadas páginas ‘sucias’ del buffer compartido y escribirlos en disco para conservar la coherencia en los datos. Mientras que un *checkpoint* podemos definirlo como un punto en el tiempo donde todas las páginas "sucias" se garantiza que han sido escritas en disco.

Por lo tanto, consideramos que es un método importante para identificar y medir cuánto de ocupado está un servidor de PostgreSQL y cómo de largas son las esperas al realizar nuevas transacciones. Por ello hemos optado por incluir diferentes valores acerca de este subproceso en nuestro *plugin* para Pandora FMS, ya que puede resultar útil para la optimización de este tipo de bases de datos. Para obtener la información que posteriormente se almacena y se monitoriza en Pandora FMS, el *plugin* realiza **consultas SQL** contra el servidor de PostgreSQL que se quiere supervisar. Estas consultas recopilan la información de vistas protegidas en el sistema. Para que estas vistas sean accesibles y disponibles, es necesario realizar la activación del subproceso **The Statistics Collector** [12] o colector de estadísticas en el servidor de PostgreSQL.

Por lo tanto, previamente a la ejecución del *plugin* y a la obtención de los datos estadísticos acerca del servidor PostgreSQL, es necesario editar algunos de sus ficheros de **configuración**. Concretamente *postgresql.conf* y *pg_hba.conf*. El primero de ellos es para configurar y activar el ya mencionado subproceso colector de estadísticas, y el segundo para permitir el acceso como cliente desde el *host* donde se ejecutará el *plugin* al servidor de PostgreSQL.

Figura 6. Monitorización con el *plugin* específico para PostgreSQL en Pandora FMS.

En PostgreSQL es necesario realizar esta configuración para permitir la monitorización por parte de cualquier herramienta externa a la base de datos acerca de parámetros internos de la misma. Puesto que la recopilación de estadísticas agrega alguna sobrecarga sobre el servidor PostgreSQL, el sistema no viene preconfigurado y se deja a elección del usuario realizar su activación.

El *plugin* específico desarrollado para PostgreSQL recibe en su **ejecución** como argumento de entrada los datos de conexión al servidor. Estos datos los utilizará el cliente de PostgreSQL para conectarse al servidor a supervisar: superusuario (-u) y contraseña (-c), dirección IPv4 o nombre de *host* donde se encuentra el servidor (-h), nombre de la base de datos (-d) y puerto (-p). También tiene una opción que sirve de ayuda explicando su forma de utilización (-a).

Las **dependencias** directas del *plugin* para su correcta ejecución son las siguientes:

- **Intérprete de Perl** y sus dependencias. El intérprete de Perl se encargará de compilar y ejecutar el script correctamente y es la base fundamental para que funcione este lenguaje de programación en cualquier sistema. Dicho paquete es instalado como requisito de Pandora FMS.
- **Bibliotecas** unificadas para el acceso a bases de datos. Las bibliotecas *libdb-pg-perl* y *libdbi-perl* (requisito de Pandora FMS) son utilizadas en el *plugin* para la conexión como cliente al servidor de PostgreSQL y transforman las filas y columnas de cualquier base de datos a estructuras propias de Perl. Como propios módulos de Perl pueden descargarse desde la biblioteca *online* disponible llamada CPAN [13].
- **Cliente de PostgreSQL**. Este paquete es necesario para realizar la conexión como cliente al servidor de base de datos PostgreSQL. El *psql client* es un cliente de línea de comandos distribuido con PostgreSQL y a menudo se llama el monitor interactivo o terminal interactivo. Con *psql*, se obtiene una herramienta sencilla pero poderosa con la que se puede interactuar directamente con el servidor PostgreSQL, y así comenzar a explorar en lenguaje SQL.
- **Agente de Pandora FMS**. Como para cualquier *plugin* de Agente en Pandora FMS, es necesaria su instalación y configuración en el *host* donde se ejecutará el *plugin* para enviar los datos al servidor de Pandora FMS.

4. Conclusiones

En este artículo destacamos los sistemas de monitorización como elementos críticos para la gestión de redes y servicios de alta disponibilidad. Tras el sondeo realizado y el estudio comparativo de diferentes sistemas de monitorización apoyamos al proyecto Pandora FMS como solución de Software Libre a este problema. Pandora FMS ayuda a la toma de decisiones, a la prevención de tendencias y a la detección de fallos recurrentes mediante el histórico de datos recopilado. Con Pandora FMS obtenemos un aumento de la disponibilidad, una mejor relación coste-beneficio y un mayor potencial frente a otras herramientas existentes en el sector. Gracias a su flexibilidad y a su política hemos podido formar parte de su comunidad y contribuir a la extensión de la herramienta mediante nuestra pequeña aportación para este proyecto.

Dicha colaboración ha sido realizada mediante un *plugin* desarrollado en Perl y validado a través de pruebas unitarias para la monitorización específica del SGBD PostgreSQL. Con este *plugin* conseguimos la supervisión de su rendimiento y estado, así como la recopilación de datos para su optimización.

Agradecimientos

Me gustaría dedicar unas palabras de agradecimiento a aquellas personas que me han ayudado, tanto en la realización de mi proyecto final de carrera como en la realización de este artículo. Comenzando desde mi tutor Pablo Neira Ayuso y toda la comunidad de Pandora FMS, gracias a los cuales he podido desarrollar mi trabajo. Terminando con mi familia y amigos que me han aportado sus consejos y ánimo incondicional para llevarlo a cabo con ilusión y esfuerzo hasta el último momento.

Referencias

[1] Kashi Venkatesh, Nachiappan Nagappan. Microsoft Research, *Characterizing Cloud Computing Hardware Reliability.* <http://research.microsoft.com/pubs/120439/socc088-vishwanath.pdf>, 2010.

[2] D.Prior, A.MacNeela, I.Brown, J.Krischer, D.Scott, J.Green-Armytage. Gartner, *Enterprise Guide to Gartner's High-Availability System Model for SAP*. <http://www.tarrani.net/mike/docs/HiAvailModel4SAP.pdf>, 2001.

[3] Sancho Lerena. Ártica Soluciones Tecnológicas, *Pandora FMS*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Pandora_FMS>, 2012.

[4] Chris Knowles. *The Truth about Agent vs. Agentless Monitoring A Short Guide to Choosing the Right Solution*. <http://www.uptimesoftware.com/pdfs/TruthAboutAgentVsAgentLess.pdf>, 2007.

[5] Gerhard Lausser. Linux Magazine nº 63, *Monitorización con Shinkem*. <http://www.linux-magazine.es/issue/63/067-071_ShinkemLM63.pdf>, 2011.

[6] Ohloh. *The Open Source network*. Sitio web con información estadística acerca de proyectos de Software Libre, http://www.ohloh.net/.

[7] SourceForge. *Web-based source code repository*. Sitio web de colaboración para proyectos software, <http://sourceforge.net/>.

[8] Luis Caballero Cruz. *Memoria Proyecto Final de Carrera: Sistema de Monitorización Pandora FMS* tutorado por Pablo Neira Ayuso para la Universidad de Sevilla. <http://1984.lsi.us.es pfe/trac/pfe-pandora/raw-attachment/wiki/WikiStart/Memoria%20PFC%20-%20Luis%20Caballero%20Cruz.pdf>, 2012.

[9] PostgreSQ., <http://www.postgresql.org>.

[10] Luis Caballero Cruz, *Plugin de agente de Pandora FMS específico para PostgreSQL junto a manual de utilización.* <http://pandorafms.com/index.php?sec=pandora&sec2=repository&lng=es&action=view_PUI&id_PUI=312>, 2012.

[11] PostgreSQL. *Background Writer en PostgreSQL v9.1*, <http://www.postgresql.org/docs/9.1/interactive/runtime-config-resource.html#RUNTIME-CONFIG-RESOURCE-BACKGROUND-WRITER>.

[12] PostgreSQL. *The Statistics Collector en PostgreSQL v9.1*, <http://www.postgresql.org/docs/9.1/interactive/monitoring-stats.html>.

[13] CPAN. Biblioteca online de módulos para Perl, <http://www.cpan.org/>.

A continuación presentamos las habituales referencias que desde 1999 nos ofrecen los coordinadores de las Secciones Técnicas de nuestra revista.

Sección Técnica "*Acceso y recuperación de información*" (José María Gómez Hidalgo, Manuel J. Maña López)

Tema: *Libro*

La recuperación de información visual (imágenes, vídeo) es una de las áreas de trabajo más importantes en la "Recuperación de Información" actual, dado el enorme crecimiento y la fácil accesibilidad de contenidos en estos formatos que se está produciendo.

Tradicionalmente, las imágenes se han venido representando de cara a su recuperación por medio de los textos que las acompañaban (su leyenda) o que las rodeaban, e incluso por el nombre de los archivos propiamente dichos. Alternativamente, las imágenes eran etiquetadas manualmente (con nombres de personas, lugares, etiquetas temáticas, descriptores genéricos – e.g. Paisaje) que permitían una recuperación basada en texto en ambos casos.

Los avances en el análisis de imagen de los últimos años han permitido el desarrollo de sistemas de "Recuperación de Imágenes basados en Contenido" (*Content-based Image Retrieval* – CBIR), que adquieren representaciones específicas de las imágenes a partir del análisis de las mismas, y que permiten al usuario recuperarlas por similitud con una dada (e incluso con un dibujo aproximado) que actúa como consulta. Incluso algunos motores de búsqueda Web como Google son ya capaces de ofrecer esta funcionalidad.

Este tipo de sistemas es el centro del libro "*Visual Information Retrieval using Java and LIRE*", cuya referencia completa es la siguiente:

Mathias Lux, Oge Marques. *Visual Information Retrieval using Java and LIRE.* Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services. Morgan & Claypool Publishers, enero 2013. En este libro se presentan los conceptos, técnicas y algoritmos asociados a los sistemas de CBIR, mostrando una gran cantidad de ejemplos de código escrito en Java y usando principalmente el sistema LIRE (*Lucene Image Retrieval*), que es una biblioteca de CBIR de software libre escrita en este lenguaje. Más información en: <http://dx.doi.org/10.2200/S00468ED1V01Y201301ICR025>. LIRE: <http://www.semanticmetadata.net/lire/>. Google Images: <https://www.google.es/imghp>.

Tema: *Simplificando nuestros primeros pasos con SOLR*

Supongamos que tenemos un sitio Web, una Intranet, o un repositorio documental almacenado en una base de datos. Si queremos implantar un sistema de búsqueda sobre cualquiera de ellos, el recurso por excelencia es Apache SOLR, un sistema de búsqueda basado en Lucene, que proporciona todas las funcionalidades que podamos desear. Por ejemplo, SOLR incluye un excelente sistema de búsqueda por palabras clave, resaltado de palabras clave, agrupamiento dinámico, integración con bases de datos, gestión de documentos en distintos formatos (e.g. Word, PDF), indexación casi en tiempo real, etc.

Lógicamente, la puesta en marcha de un sistema con este nivel de funcionalidad no es un tema trivial, y ya la simple instalación del mismo puede ser relativamente compleja. Una opción muy interesante para realizar nuestras pruebas es instalar el sistema en un entorno virtualizado, pero descargando directamente ya una máquina virtual preparada con el mismo.

La empresa BitNami proporciona máquinas virtuales con múltiples tipos de programas: gestores de contenidos (e.g. Wordpress, Drupal), herramientas de colaboración (e.g. RedMine, MediaWiki), ERPs (e.g. OpenERP), CRMs (e.g. SugarCRM), herramientas de correo electrónico (e.g. Magento), y muchas más.

BitNami también proporciona máquinas virtuales sobre VMWare para SOLR. En particular, proporciona tanto una versión SOLR 3 como otra SOLR 4 sobre Ubuntu Server 12 para 64 bits, por lo que es una excelente opción tanto para despliegues reales, como para pruebas o simple aprendizaje de la plataforma.

Más información en:
SOLR: <http://lucene.apache.org/solr/>
BitNami: <http://bitnami.com/>.
SOLR virtualizado por BitNami: <http://bitnami.com/stack/solr>.

Sección Técnica "*Administración Pública electrónica*" (Francisco López Crespo, Sebastià Justicia Pérez)

Tema: *Libro*

Subyace en el imaginario colectivo todo aquello asociado con las administraciones públicas como estrictamente procedimental, con una predictibilidad limitante, con cierta ausencia de dinamismo, dotado de poco atractivo sensorial y escasamente dúctil en cuanto a uso. Bien es cierto que la observancia legal de las actuaciones del ámbito público requiere de su accionar una disciplina reglamentaria. Con todo, el procedimiento administrativo legislado es garante de transparencia y motor de productividad por su alineamiento a procesos. Este hecho no ha de ser óbice para una creciente imbricación de los servicios públicos en una conceptualización de cada vez mayor filiación al diseño.

Así el diseño entendido de forma integral, abarca no sólo los aspectos de inmediatez perceptiva, sino que se adentra en la concepción de los procesos estructurales de prestación de los servicios a la ciudadanía por cuanto procura una mejora de la usabilidad, de la ergonomía y de la eficiencia. Todo ello confiere una mayor satisfacción de las demandas de sus administrados. La componente digital del diseño es insoslayable tanto en su generación como en la prestación del servicio público final.

Presentamos aquí el libro "*Manual de Buenas Prácticas del Diseño: La Administración Pública y el Diseño*", una iniciativa abierta de la Junta de Andalucía que ayuda a promover este importante ámbito del escenario socio productivo público accesible en: http://www.etnassoft.com/biblioteca/manual-de-buenas-practicas-del-diseno-la-administracion-publica-y-el-diseno/

Tema: *Foro de la Gobernanza de Internet en España, IGF Spain 2013.*

El *Internet Governance Forum* formula una magnífica definición de su misión como ente: "*La gobernanza de Internet es el desarrollo y la aplicación por los gobiernos, el sector privado, y la sociedad civil, en las funciones que les competen respectivamente, de principios, normas, reglas, procedimientos de adopción de decisiones y programas comunes que configuran la evolución y utilización de Internet*". Con esta declaración preclara de abordaje de sus objetivos estratégicos, se focaliza en el presente 2013 en las perspectivas de la privacidad y protección de datos, la inclusión digital, la transparencia y las iniciativas de *open data*, el *cyberbullying*, la propiedad intelectual y contenidos digitales, con una visión sintética final de gobernanza de Internet global.

El evento se celebró en la UPM en Madrid el 23 de mayo y remitimos a los lectores al sitio estatal de dicho foro para recabar información sobre el desarrollo y conclusiones del encuentro. De especial interés resulta la proyección de los aspectos relevantes compilados en el

monográfico de ***Novática*** "*Internet IPv6: una revolución silenciosa*" y su plasmación específica en los temas de la agenda anual del IGF. <http://www.igfspain.com>.

Tema: *CloudGobEx. La Junta de Extremadura en la nube computacional*

La Junta de Extremadura es la primera administración estatal en emprender un proyecto *cloud computing* con una extensión de cambio paradigmático de explotación de los recursos TI.

La *IDC Cloud Leadership Forum* 2013, en el evento "Estrategia para una empresa dinámica" celebrada el 23 de abril en Madrid, ofreció una nueva visión en la adopción del *cloud* en España mostrando los nuevos retos que implica esta formulación de prestación de servicios.

La Dirección General de Administración Electrónica de la Junta anunció dicha iniciativa en el transcurso de la cita. Planea sin embargo en los ambientes decisionales públicos y privados las innumerables tesituras en la disyuntiva *cloud computing – in-premise* en cuanto a consideraciones estratégicas corporativas: protección de datos, soberanía tecnológica, inmediatez de respuesta TI en el mercado y competencias profesionales.

Sobre algunas de dichas cuestiones hemos tenido la oportunidad de opinar en el cuestionario sobre *cloud computing* de la ATI cuyos resultados y conclusiones serán valorados en el artículo que nuestra asociación profesional publicará como invitada en la revista *bspreviews Magazine*, <http://www.sapreviews.com/>.

Tema: *Ley del software libre y formatos abiertos en Uruguay*

El espacio socioeconómico de la América austral Mercosur, está siendo uno de los principales impulsores de las tecnologías abiertas. Junto con las campañas de promoción de estos estándares de libre licenciamiento, se promulga legislación que da cobertura tanto a los desarrollos de aplicaciones bajo este paradigma, como a la adopción de formatos libres en el transaccionado público.

Mostramos como ejemplo la "Ley de Software Libre y Formatos Abiertos en el Estado" de reciente aprobación en trámite parlamentario en la República Oriental del Uruguay. <http://www.parlamento.gub.uy/repartidos/AccesoRepartidos.asp?Url=/repartidos/camara/d2012120211-01.htm>.

Sección Técnica *"Auditoría SITIC"* (Marina Touriño Troitiño, Manuel Palao García-Suelto)

Tema: *UNE-ISO/IEC 38500*

El pasado día 10 de abril de 2013, AENOR hizo pública la UNE-ISO/IEC 38500:2013 "*Gobernanza corporativa de la Tecnología de la Información (TI)*" [1] -que al parecer es la mera traducción al español de ISO/IEC 38500:2008[2] (en revisión) '*Corporate governance of information technology*'- que presumiblemente (porque aún no la hemos leído) mejora la mejorable traducción apócrifa que ha venido circulando estos últimos años.

La 38500 es una breve norma, de importancia transcendente, que establece de forma diáfana la distinción entre 'Gobierno corporativo de las TIC' y 'Gestión de las TIC'. El Gobierno compete al Consejo de Administración (o figura equivalente, por ej. Patronato, Rectorado); la Gestión compete fundamentalmente al Director de Informática y sus colaboradores.

Todavía son escasas en España las entidades que establecen claramente la distinción entre Gobierno y Gestión de las TIC. Y muchas de las que lo distinguen lo hacen con frecuencia erróneamente (según la 38500), asignando el Gobierno a unidades orgánicas de Gestión de las TIC, por ej. al CISO.

Quizá una notoria excepción es la del Grupo Santander[3].

Corresponde a los consejeros, altos directivos, asesores, consultores, auditores, asociaciones profesionales y a la academia difundir esa distinción y propiciar que el Gobierno de las TIC sea asumido por los más altos responsables de empresas y organismos, como demandan las circunstancias, el sentido común y ahora la Norma.

Confiemos en que un número creciente de nuestras empresas decidan tomar las riendas de las TIC al más alto nivel empresarial.

Creemos que puede convenir al lector interesado la transcripción a continuación de la Ref. Autoriz. NOVATICA 198 - UNE-ISO/IEC 38500– MP, escrita en mayo de 2009. Un ¡*flash-back*!

Transcripción

Hace unos meses [en junio de 2008] se publicó la norma ISO/IEC 38500:2008 "*Corporate governance of informationtechnology*" [Buen Gobierno Corporativo de las TIC[4]]. Resulta de una adopción, por *'fast-tack'*, de la australiana AS8015:2005. Es "una norma asesora de alto nivel, basada en principios".

Su objetivo "es proporcionar un marco de principios para los Administradores cuando evalúen, dirijan y supervisen el uso de las tecnologías de la información (TI) en sus organizaciones".

[La norma en vigor (en inglés) dice '*Directors*'. 'Administradores' debe entenderse como la(s) persona(s) que (solidaria o mancomunadamente) tiene(n) la máxima responsabilidad en la empresa: Administradores Únicos; o miembros del órgano rector: Consejo de Administración (Junta o Directorio, en ciertos países latinoamericanos). Evidentemente, la traducción depende de la nacionalidad, jurisdicción, cultura y variante idiomática. Lo importante, a mi juicio (para España), es señalar que no hace referencia sólo a 'la dirección' o 'los directivos' sino también y sobre todo al 'consejo de administración'.]

En la justificación de motivos, destaca: 1) que las TIC son "una herramienta fundamental" para la operación actual y los planes de negocio futuros de las empresas; 2) los proporcionalmente crecientes recursos (financieros y humanos) que las TIC consumen en las organizaciones, pese a que "su rentabilidad con frecuencia no se ha materializado plenamente", "con efectos adversos significativos"; y 3) que la razón fundamental de esos resultados negativos fue que se prestó más atención a "aspectos técnicos, financieros y de calendario de las TIC" que "al contexto general del uso de las TIC". Parece que se han hartado de razones.

La norma propone 6 Principios y un Modelo. Los principios son: 1) responsabilidad referente a TIC 2) alineación de la estrategia TIC con la de la organización; 3) adquisiciones TIC razonables y razonadas; 4) rendimiento y desempeño; 5) conformidad; y 6) comportamiento humano.

El Modelo (ver **figura 1**) está [sesgadamente, a nuestro juicio] basado en el 'ciclo virtuoso' ternario "Evaluar – Dirigir – Monitorizar" (EDM), en lugar de en el más generalizado cuaternario *PDCA* de Deming (a su vez una reducción del *DPECL* de Carnegie Mellon), ciclo el *PDCA* en que se basan todos los Sistemas de Gestión ISO (entre ellos la familia ISO 27000 de Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información) y gran número de otras normas y marcos, como COSO, CobiT o ITIL.

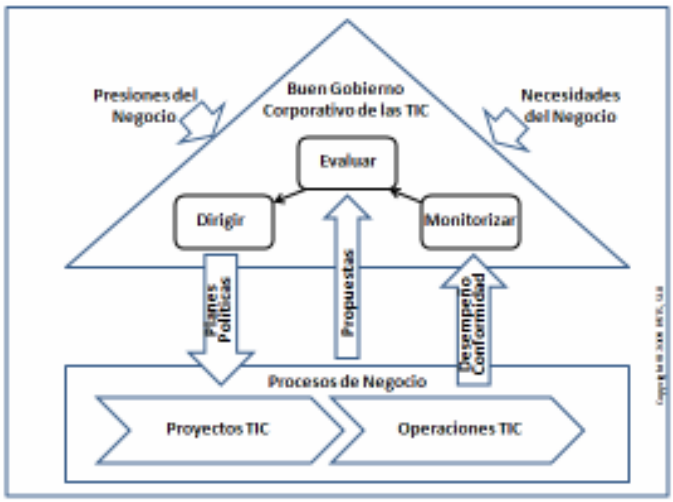


Figura 1. Modelo propuesto por la norma ISO/IEC 38500:2008.

De los Administradores de la empresa la norma espera que —valorando las necesidades presentes y futuras del negocio (solicitación externa representada por la flecha oblicua derecha) y las circunstancias y tendencias tecnológicas, de mercado y sociológicas (flecha oblicua izquierda)— dirijan la elaboración de planes y políticas adecuados, una eficaz y eficiente gestión de proyectos; estimulen la elevación de propuestas de mejora a ser evaluadas por ellos; y monitoricen el rendimiento, desempeño y conformidad de todos los procesos y productos.

Para ello, "pueden delegar en directivos de la organización. Sin embargo, los Administradores retienen la responsabilidad última (imputabilidad) en la entrega y uso eficaz, eficiente y aceptable de las TI, la cual no puede ser delegada".

El cuerpo de la norma desarrolla de forma sucinta, pero enfocada y suficiente (en una primera aproximación) los 6 principios, vistos cada uno desde las 3 grandes actividades EDM. Los 18 conjuntos de consejos deberían usarse en cualquier organización como base de una autoevaluación y toma de decisiones.

Fin de la Transcripción

---

[1] <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0051036&PDF=Si>.

[2] <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=51639>.

[3] En <http://www.santander.com/csgs/Satellite/CFWCSancom QP01/es_ES/Corporativo/Relacion-con-Inversores/Comisiones-del-consejo/Tecnologia-productividad-calidad.html> el Grupo relaciona las 'Comisiones del Consejo' y entre ellas la de 'Tecnología, Productividad y Calidad' que (cuando escribimos este texto 20130510), está presidida por D. Emilio Botín-Sanz de Sautuola y García de los Ríos, Presidente; y en ella está también Dª. Ana Patricia Botín-Sanz de Sautuola y O'Shea, Vocal; lo que prueba la importancia que el Grupo y la familia Botín dan a la tecnología. (Debemos esta referencia a nuestro colega y amigo Miguel García-Menéndez, Presidente de iTTi.)

[4] A la fecha de redacción de [la] Referencia [transcrita] (diciembre de 2008), no hay aún versión oficial en español. Hay una versión oficiosa, elaborada por la Cátedra de Buen Gobierno de la Universidad de Deusto <mballester@oesia.com>.

Sección Técnica "*Derecho y Tecnologías*" (Elena Davara Fernández de Marcos)

Tema: *La AEPD publica una guía sobre el uso de las cookies*

No cabe duda de que, en los últimos años, el uso de las llamadas "*cookies*" es una de las cuestiones de la que mayor uso hacen los buscadores y sitios web. Ha de tenerse presente que, en ocasiones el uso de estos programas que recaban información del usuario facilitan y hacen más cómoda y rápida la navegación de éste por los sitios web pero, no ha de obviarse, que las *cookies* entran de lleno en el derecho fundamental a la protección de datos y que, por ello, han de usarse en todo caso con unas determinadas condiciones y garantías de seguridad. En este sentido, conviene tener en cuenta que, pese a que la transposición de la Directiva europea en materia de uso de *cookies* data de 2012, aún hoy son pocas las empresas que cumplen con lo dispuesto por la normativa y es precisamente en este entorno en el que la Agencia Española de Protección de Datos ha publicado la "Guía sobre el uso de las *cookies*".

La citada guía vio la luz el pasado 29 de abril, aunque fue presentada de manera oficial el 26 de abril en el seno de la 5ª Sesión anual de la AEPD.

Por lo que se refiere al contenido de la guía, baste destacar que, tras haber sido elaborada contando con el consenso de las empresas del sector TIC, ofrece algunas pautas para informar correctamente a los usuarios y solicitar su consentimiento así como algunas orientaciones de cara a informar a los internautas sobre cómo desactivar las *cookies* y las consecuencias que conlleva esta acción. <http://www.siliconnews.es/2013/04/29/la-aepd-presenta-la-primera-guia-sobre-el-uso-de-cookies/>.

Tema: *Tecnología para evitar el robo de automóviles*

En la Sociedad de la Información en la que vivimos, la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) a los distintos sectores de actividad ha supuesto una mejora considerable en la calidad de vida de los ciudadanos y es que, gracias a las TIC, disponemos de mejores herramientas de comunicación, búsqueda de información, ocio, mejora en la calidad y rendimiento del trabajo gracias a los ordenadores, *tablets* y *smartphones*, por citar tan sólo algunos ejemplos.

En esta misma línea, resulta indudable e innegable la proliferación de aplicaciones para *smartphones* y *tablets* que permiten a su propietario hacer un uso mucho más profundo y extenso que la emisión y recepción de llamadas y mensajes (valga como ejemplo: la aplicación del pronóstico del tiempo, las aplicaciones de las redes sociales, la de compartir archivos de carácter personal o profesional, la de edición de documentos e imágenes o la del correo electrónico). Todo ello de cara a prestar un mejor servicio al ciudadano.

Es en este punto de mejora y avance donde queremos traer a colación una reciente iniciativa elaborada por la entidad Erictel M2M que pretende ofrecer un servicio de alerta en el caso de sustracción de automóvil o motocicleta. Este proyecto, conocido como "llave GSM" prevé su lanzamiento para el mes de junio de 2013 en Chile y México para continuar su expansión (en caso de éxito) por el resto de Latinoamérica y Europa. El modus operandi será el siguiente: se trata de un producto M2M (*machine to machine*) –aplicable tanto a motos como a coches- gracias al cual se emitirá un mensaje al operador de telefonía del usuario con la dirección y localización del automóvil en el caso de que, tras ser aparcado, cambie su posición. Pese a que habrá que esperar para dar un veredicto sobre la utilidad de esta nueva herramienta, no cabe duda de que, al menos en su planteamiento, resulta atractiva. <http://www.larazon.es/detalle_normal/noticias/2196157/sociedad+tecnologia/un-dispositivo-avisa-en-el-movil-si-le-roban-e>.

Tema: *Publicada la guía de comunicación digital para la Administración General del Estado*

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han cambiado considerablemente el modo en el que nos relacionamos tanto entre los propios internautas como con las empresas y organismos, siendo especialmente visible en el ámbito privado. Y es que en el caso del Sector Público, aún queda un largo camino por hacer

en lo que a comunicación por medios electrónicos se refiere. Y precisamente por ello y dada la complejidad que rodea a la comunicación 2.0 por parte de la Administración Pública, el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas ha elaborado "la Guía de Comunicación digital para la Administración General del Estado", publicada el pasado 2 de abril en el Boletín Oficial del Estado y que, además de integrar a título informativo una complicación de la diversa normativa aplicable en la elaboración de webs, está compuesta por una serie de buenas prácticas y recomendaciones de actuación divididas en tres fases: al construir páginas web, al dotarlas de contenido y al mejorar y mantener dichas páginas.

Por último, en lo que se refiere al contenido propiamente dicho de la Guía en sí (accesible en el sitio web <http://www.administracionelectronica.gob.es>) destacamos, por un lado, que el Ministerio ofrece una serie de consideraciones previas a adoptar en lo que a la construcción y el diseño idóneo de la página web que se vaya a utilizar para transmitir información a los ciudadanos. Destacan asimismo las consideraciones ofrecidas por la Guía relativas a la autenticación de los usuarios puesto que se incluyen los supuestos en los que resulta necesaria la identificación y autenticación de los usuarios, facilitando así la labor de la Administración. <http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-3528>.

Tema: *Pepephone se plantea autodenunciarse ante la AEPD*

Actualmente la normativa vigente en protección de datos en la Unión Europea está siendo objeto de revisión y modificación dado que la misma (que data de 1995) se ha quedado obsoleta dados los múltiples cambios, incidencias y cuestiones de interés en materia de privacidad y protección de datos que han surgido en los últimos quince años.

Y, precisamente con objeto de dar respuesta a todas ellas y dotar de la seguridad jurídica necesaria a ciudadanos, administraciones públicas y entidades privadas, en enero del pasado año, la Comisión Europea aprobó un Proyecto de Reglamento Europeo de Protección de Datos que (si bien ha de ser ratificado y debatido por el Parlamento y seguir un proceso de debate para su aprobación definitiva) incorpora algunas novedades respecto a la normativa vigente que han de tenerse en cuenta, siendo una de ellas, la obligación de notificar a la autoridad de control por parte del responsable del fichero de la existencia de una brecha de seguridad que haya supuesto una violación de datos.

Pues bien, en este punto, queremos traer a colación unas recientes manifestaciones del operador de telefonía Pepephone quien, tras haber vulnerado la LOPD al enviar un correo electrónico a más de 4.500 clientes sin copia oculta, ha mostrado su intención de "auto-denunciarse" ante la AEPD o, dicho de otra manera, comunicar la brecha de seguridad. Llama poderosamente la atención este hecho puesto que, como decimos, la nueva normativa aún no ha entrado en vigor y, por lo tanto, parece deberse únicamente a la intención de mostrar transparencia y respeto hacia sus clientes, ante los que no dudó en disculparse en cuanto tuvo conocimiento del error.

En todo caso, habrá que esperar a conocer la resolución de la Agencia puesto que, en caso de que se abra un procedimiento sancionador, estaríamos hablando de una infracción grave cuya sanción oscila entre los 40.001 y los 300.000 euros. <http://www.adslzone.net/article11416-pepephone-se-autodenuncia-tras-haber-vulnerado-la-ley-de-proteccion-de-datos.html>.

Sección Técnica "*Enseñanza Universitaria de Informática*"
Cristóbal Pareja Flores, J. Ángel Velázquez Iturbide

Tema: *El año de Turing (blog)*

En 2012 se conmemoraba el año internacional de la Informática y el centenario del nacimiento de Alan Mathison Turing. El aniversario tuvo un gran eco, como puede comprobarse en su página oficial <http://www.turingcentenary.eu/>: más de un centenar de eventos, perfiles en Facebook y Twitter, peticiones, competiciones, exposiciones, actuaciones, publicaciones y grabaciones.

La conmemoración por parte de informáticos ha sido organizada en España por la CODDI (*Conferencia de Decanos y Directores de Ingeniería Informática de España*) y la SCIE (*Sociedad Científica Informática de España*) <http://turing.coddii.org/>. Con este motivo, surgió la oportunidad de difundir los avances mundiales en Informática y también las significativas contribuciones de investigadores españoles. Aunque arrancó a medianos de 2012, el blog sigue activo coincidiendo con el IV Congreso Español de Informática (CEDI 2013, <http://www.congresocedi.es/>).

Entre las actividades iniciadas en España, destacamos el blog titulado "El año de Turing" <http://blogs.elpais.com/turing/> y coordinado por Pedro Meseguer y Juan José Moreno Navarro. Este blog sigue activo, alimentado sobre todo con la sabiduría de científicos españoles y también enriquecido con aportaciones extranjeras, y en su presentación declara el objetivo de recoger los avances científicos en la Informática, y abarcar también otras opiniones sobre la importancia de la misma en otros ámbitos: la Medicina, la Física, la Política, la Economía.

Las últimas aportaciones son pequeños artículos cuyos títulos son éstos: "*La huella europea en el desarrollo de las primeras máquinas de calcular y computadores*", "*Tony Hoare Doctor Honoris Causa por la Universidad Complutense*", "*Ya es oficial: la máquina de Turing es la más grande de las innovaciones*", "*Alan M. Turing y Claude E. Shannon, matemáticas para la informática*", "*Un acercamiento a la complejidad del mundo con números*", "*Lo imposible*", "*Creatividad*". "*A propósito de Turing: Ciencia básica frente a ciencia aplicada*", entre otros muchos temas, todos ellos interesantes, sugerentes y estimulantes.

Sección Técnica "*Entorno Digital Personal*"
(Diego Gachet Páez, Andrés Marín López)

Tema: *Computación Ubicua y wearable (vestible)*

Mucho hemos oído hablar en los ultimaos tiempos sobre las "gafas" de Google que nos permitirán vivir el día a día con realidad aumentada. Este hecho nos da la pauta de que en los próximos años asistiremos a un gran despliegue de aplicaciones que hagan uso de tecnología móvil, información de contexto y tecnología vestible (*wearable*).

El ejemplo de las gafas de Google no es el único que podemos encontrarnos sobre computación *wearable*. Es ya una realidad el tener a disposición del gran público otros elementos con esta tecnología como pueden ser camisetas sensorizadas que ayudan a deportistas a monitorizar por ejemplo su ritmo cardíaco en tiempo real o aparatos de telemedicina que pueden llevarse encima y que continuamente están registrando información vital y transmitiendo esos datos a algún servidor en Internet desde donde pueden consultarse mediante cualquier dispositivo.

Un dispositivo de tipo *wearable* es aquel que está integrado en el espacio personal del usuario, controlado por éste, y facilita tanto la operatividad como la constante interacción, esto es que está siempre accesible. Los *wearables*, junto con dispositivos móviles dedicados o no, como por ejemplo un smartphone, convertirán en realidad la computación pervasiva, aquella con la interactuamos sin ni siquiera darnos cuenta.

Sección Técnica "*Informática Gráfica*" (Miguel Chover Sellés , Roberto Vivó Hernando)

Tema: *Libro/Plataforma*

Esta vez comentaremos uno de los pocos textos que se centran en la relativamente nueva plataforma WebGL. Esta tecnología se centra en la implantación del uso de nuestra tarjeta gráfica a través de nuestro navegador favorito, aprovechando la aceleración 3D del cliente. Ejemplos del uso de WebGL podemos encontrarlos ya en el buscador de Google. Simplemente pruebe a introducir una superficie z=f(x,y) en el buscador (por ej. x*x-y*y). La página de resultados muestra una vista interactiva en 3D de la superficie construida con WebGL.

El texto que comentamos es "*Beggining WebGL for HTML5*" de **Brian Danchilla** en la editorial Apress.

El contenido se divide en dos partes principales. La primera está dedicada a la introducción de WebGL con el sabor típico de las aplicaciones de OpenGL. La segunda, aborda el diseño de aplicaciones web 3D con una biblioteca de uso extendido desarrollada principalmente por Ricardo Cabello (MrDoob, <github.com/mrdoob/three.js>) y presentada en la web <threejs.org> con multitud de ejemplos, documentación de código totalmente abierto, descarga, etc.

El éxito de esta biblioteca se demuestra en uno de los pocos MOOCs (*Massive Open Online Course*) sobre gráficos (de los que hablaremos en otro número) que encontramos, concretamente en <udacity.com>, y cuyo responsable es Eric Haines, personaje bien conocido en el mundillo de los gráficos por sus libros sobre *rendering* en tiempo real.

El texto en sí consta de diez capítulos y cuatro apéndices. Los primeros seis capítulos están basados en la descripción de diferentes estadios de construcción de una escena 3D sintética, siempre con la tecnología base WebGL <www.khonos.org>. El autor hace un repaso con ejemplos de cómo crear geometría, programar los *shaders*, añadir texturas e iluminación y dotar de movimiento a los objetos.

En el capítulo siete introduce la biblioteca Three.js, comparando los ejemplos desarrollados en capítulos anteriores con nuevas implementaciones más sencillas y directas con el código provisto por Three.js. Los capítulos ocho, nueve y diez se dedican a herramientas de aumento de la productividad y consejos útiles. En los apéndices, Danchilla cubre someramente prerrequisitos como JavaScript, HTML5 y gráficos 3D.

Sin duda es un texto muy conveniente para aquellos que quieran introducirse en este mundo acelerado, no sólo en tarjeta gráfica, del desarrollo de aplicaciones 3D para la web.

Sección Técnica "*Ingeniería del Software*" (Javier Dolado Cosín, Daniel Rodríguez García)

Tema: *Libros*

Ivar Jacobson, Pan-Wei Ng, Paul E. McMahon, Ian Spence, Svante Lidma. *The Essence of Software Engineering. Applying the SEMAT Kernel.* Addison-Wesley Professional, 2013. ISBN-10: 0-321-88595-3. Este libro describe la iniciativa internacional SEMAT (*Software Engineering Methods and Theory*) que pretende identificar una base común o un estándar universal para la ingeniería del software. El libro describe el "*kernel*" que muestra el lenguaje para definir las prácticas del desarrollo de software. Toda la información relativa a la iniciativa internacional se puede encontrar en <http://semat.org/>, pero en el texto que indicamos podemos encontrar una introducción a esta propuesta.

El libro está dividido en 27 capítulos, organizados en 7 partes con 3 apéndices adicionales. El núcleo del texto está organizado alrededor de la descripción del "*kernel*": "*The Kernel idea explained*", "*Using the Kernel to Run an Iteration*", "*Using the Kernel to Run a Software Endeavor*", "*Scaling Development with the Kernel*", "*How the Kernel Changes the Way you work with methods*", "*What's really new here?*" y "*Epilogue*".

Los capítulos describen los componentes de esta propuesta que ya se ha enviado al OMG (*Object Management Group*, <http://www.omg.org/>). Los autores del texto son muy conocidos dentro del mundo del desarrollo de software, por lo que el enfoque es claramente aplicado. Es un libro recomendable.

Max Guernsey, III. *Test-Driven Database Development: Unlocking Agility.* Addison-Wesley Professional, 2013, 352 pp. ISBN-13: 9780321784124. Este es un libro que describe la aplicación del *Test-Driven Development* al mundo de las bases de datos. A lo largo de los 15 capítulos se describen aspectos de diseño, *mocking*, *refactoring*, patrones, etc. Es un libro muy aplicado y permite introducirse en los aspectos del desarrollo de bases de datos dirigidos por las pruebas.

Sección Técnica: "*Lenguajes de Programación*" (Oscar Belmonte Fernández, Inmaculada Coma Tatay)

Tema: *Aprendizaje temprano de programación*

No nos cabe duda de que la llegada de la plataforma hardware RaspberryPi <http://www.raspberrypi.org/> está marcando un hito en la educación en nuevas tecnologías.

Esta plataforma, con un coste de alrededor de 35 euros, abre la puerta a las tecnologías de la información a una gran cantidad de personas que no pueden abordar la compra de un ordenador como lo conocíamos hasta la llegada de la RaspberryPi.

Aunque no es la primera vez que se experimenta con plataformas de este tipo, la BeagleBoard <http://beagleboard.org/> y su comunidad lleva tiempo entre nosotros. En el caso de la RaspberryPi el objetivo es principalmente docente, aunque rápidamente han surgido una gran cantidad de proyectos, muchos ellos dentro del mundo OpenHardware/OpenSoftware.

El principal objetivo de la RaspberryPi es proporcionar una plataforma de aprendizaje para que los estudiantes, antes de llegar a la Universidad, desarrollen sus capacidades como programadores. Para conseguir esto, existen algunas plataformas de aprendizaje de programación especialmente diseñadas para niños. Sin ser exhaustivos, algunas de los más conocidas son Alice <http://www.alice.org/index.php>, proyecto mantenido por la Universidad Carnegie Mellon, que proporciona un entorno 3D para el aprendizaje de la programación y Scratch <http://scratch.mit.edu/> un sencillo entorno de programación basado en la metáfora de la creación de programas a partir de sus elementos básicos o bloques.

En Scratch, los estudiantes pueden manipular el comportamiento de un personaje en un escenario 2D mediante el uso, por ejemplo, de estructuras de repetición como un bloque *for*. Scratch es mantenido por el Instituto de Tecnología de Massachusets.

Una de las últimas plataformas para el aprendizaje de programación que se han conocido es CodeSpells <https://sites.google.com/a/eng.ucsd.edu/codespells/home>, basado, al igual que Alice en un entorno 3D que el estudiante puede manipular al tiempo que desarrolla su intuición sobre programación.

Ojalá que todo este ecosistema que está surgiendo en la comunidad

docente sobre las tecnologías de la información sirva para que este conocimiento llegue a todas partes.

Sección Técnica "*Lingüística computacional*" (Xavier Gómez Guinovart, Manuel Palomar)

Tema: *Modelos lingüísticos computacionales*

Roland Hausser. *Computational Linguistics and Talking Robots: Processing Content in Database Semantics.* Springer-Verlag, Berlín, 2011, 298 páginas. ISBN 978-3-642-22431-7. Roland Hausser es profesor de Lingüística Computacional en la Universidad de Erlangen-Nürnberg y autor de publicaciones de gran relevancia en este ámbito científico, como "*Foundations of Computational Linguistics: Human-Computer Communication in Natural Language*" de 2001 o "*A Computational Model of Natural Language Communication*" de 2006.

En esta nueva monografía, Hausser proporciona un análisis detallado de su modelo computacional del lenguaje (la Semántica de Base de Datos) orientado a la construcción de un robot parlante como epítome de la comunicación en lenguaje natural entre personas y máquinas perseguida por la inteligencia artificial.

El libro será de utilidad para investigadores y estudiantes avanzados en las áreas de la lingüística computacional, la inteligencia artificial y la robótica que trabajen en el campo del procesamiento del lenguaje natural. Más información y adquisiciones en la web de la editorial en <http://www.springer.com/computer/ai/book/978-3-642-22431-7>.

Sección técnica "*Seguridad*" (Javier Areitio Bertolín, Javier López Muñoz)

Tema: *Libros*

■ **M. Langheinrich.** "*Privacy in Ubiquitous Computing*". Chapman and Hall / CRC. ISBN 1439849773. 2013.
■ **P.W. Singer, A. Friedman.** "*CyberSecurity: What Every Needs to Know*". Oxford University Press. ISBN 0199918112. 2013.
■ **E.D. Knapp, R. Samani.** "*Applied CyberSecurity and the Smart Grid: Implementing Security Controls into the Modern Power Infrastructure*". Syngress. ISBN 1597499986. 2013.
■ **T.J. Mowbray.** "*CyberSecurity: Managing Systems, Conducting Testing and Investigating Intrusions*". Wiley. ISBN 1118697111. 2013.
■ **M. Collins.** "*Data-Driven Network Analysis: A Higher Stage of Computer Security*". O`Reilly Media. ISBN 1449357903. 2013.
■ **B. Thuraisingham.** "*Developing and Securing the Cloud*". Auerbach Publications. ISBN 1439862915. 2013.
■ **C.Jr. Franklin, B. Chee.** "*Securing the Cloud: Security Strategies for the Ubiquitous Data Center*". Auerbach Publications. ISBN 1466569204. 2013.
■ **K. Han, B-Y. Choi, S. Song.** "*High Performance Cloud Auditing and Applications*". Springer. ISBN 1461432952. 2013.

Tema: *Congresos-Conferencias-Symposiums*

■ **CIBSI/TIBETS'2013**. (VII Congreso Iberoamericano de Seguridad Informática). 29 al 31 de octubre 2013. Panamá.
■ **SISF (***Information Security Forum***) 24th Annual World Congress.** Del 3 al 5 de noviembre 2013. Paris. Francia.
■ **WorldCIS-2013** (*World Congress on Internet Security 2013*). Del 5 al 7 de agosto 2013. Tokio. Japón.
■ **CISSIS'13** (*6th International Conference on Computational Intelligence in Security for InformationSystems*). Del 11 al 13 de septiembre del 2013. Salamanca. Spain.
■ **QCrypt'2013** (*3rd Annual Conference on Quantum Cryptography*). Del 5 al 9 de Agosto 2013. Waterloo. Canadá.

Sección Técnica: "*Tecnología de Objetos*" (Jesús García Molina, Gustavo Rossi)

Tema: *Libro*

Markus Voelter. *DSL Engineering. Designing, Implementing and Using Domain-Specific Languages.* CreateSpace Independent Publishing Platform, enero 2013. ISBN-10: 1481218581. El interés por los lenguajes específicos del dominio (DSL) no deja de crecer como lo prueba la reciente aparición de un nuevo y excelente libro dedicado a ellos. En los últimos años, esta columna ha tratado en numerosas ocasiones el tema de los DSLs y como era de esperar no podíamos faltar a la cita de comentar este libro que a buen seguro tendrá un gran impacto en la comunidad académica e industrial del desarrollo de software.

Su autor, Markus Voelter, es una de las personas más influyentes en el área de la Ingeniería de software dirigida por modelos (MDE) y fue co-autor de uno de los primeros libros que trató de explicar con rigor los principios, conceptos, métodos y técnicas de la MDE (*Model-Driven Software Development*, Wiley, 2006). De hecho, Voelter presenta el nuevo libro como una segunda edición del anterior. Ahora, siete colegas con experiencia en la creación de DSL han colaborado con él en algunos capítulos del texto.

El libro puede descargarse de forma gratuita de <dslbook.org> y también se puede obtener la copia impresa desde Amazon. Markus aclara en el sitio web del libro que la copia electrónica que te puedes descargar no es gratis sino *donationware*, es decir, el lector debería pagar una cantidad de dinero según el valor que encuentre en el libro, una vez que lo haya leído.

En la columna de noviembre/diciembre de 2010 (nº 208) al comentar el libro "*Domain Specific Languages*" de **Martin Fowler** (Addison-Wesley, sept. 2010) decíamos que este autor había pasado por alto la relación de los DSLs con la MDE. Realmente, lo que Fowler decía es que la creación de DSLs basada en las técnicas MDE era todavía un área inmadura y que constituía una tercera categoría de DSLs (*DSL workbench*) a añadir a las dos clásicas (DSL externos y DSL internos) que él había tratado con detalle en su libro, por lo que dejaba la labor para otros, aunque no dudaba de los enormes beneficios que aportarían en un futuro los *DSL workbench*. Y este hueco es el que intenta rellenar Voelter con su libro, siendo por lo tanto un texto complementario al de Fowler.

Markus Voelter ha organizado su libro en cuatro partes: Introducción, Diseño de DSLs, Implementación de DSLs y DSLs en la Ingeniería del Software.

La primera parte consta de dos capítulos. El primero se dedica a presentar el libro y además introduce los ejemplos de DSL que se utilizan a lo largo del mismo para ilustrar las explicaciones. Voelter señala que un único ejemplo no permitiría ilustrar los diferentes enfoques de construcción y además tendría que ser muy grande, por ello prefiere manejar cinco ejemplos de distintos dominios: definición de arquitecturas basadas en componentes, configuración de refrigeradores (definir el hardware, los algoritmos de enfriamiento y los tests), extensiones a C orientadas a la programación embebida, y un lenguaje para programación web. El segundo capítulo es una introducción muy interesante a los DSLs: terminología básica, beneficios, desafíos y aplicaciones.

La segunda parte es la más teórica y consta de cuatro capítulos destinados a abordar las cuestiones de diseño de DSLs. Primero se establecen los fundamentos y se definen con rigor los conceptos de programa, modelo y dominio, así como las partes de un DSL: sintaxis abstracta, sintaxis concreta y semántica. El siguiente capítulo es muy interesante ya que establece los criterios a considerar en el diseño de un DSL tales como expresividad, grado de cubrimiento, separación de aspectos, semántica de ejecución, completitud, modularidad y notación. Existe mucha confusión sobre estas cuestiones y el autor ha escrito un capítulo de gran calidad técnica en el que destacaríamos el análisis sobre la modularidad de los DSLs, pero el resto de temas son también tratados de forma muy original y con gran rigor. El tercer capítulo de esta parte analiza los diversos paradigmas que se pueden seguir en la creación de un DSL desde el punto de vista de la estructura del programa y del comportamiento. Finalmente se abordan cuestiones relacionadas con el proceso de crear un DSL (por ejemplo, el análisis de requisitos, el desarrollo iterativo e incremental y la documentación) y con el proceso de usar un DSL (por ejemplo la evolución y herramientas).

En la tercera parte se aborda cómo implementar las cuestiones de diseño identificadas en la parte anterior. Para ello, el autor ha seleccionado los tres DSL *workbench* que, según su parecer, mejor representan el estado actual de este tipo de herramientas: Xtext, MPS y Spoofax. Con ellos aborda la implementación de las siguientes cuestiones: Sintaxis Abstracta y Concreta, Ámbito y *Linking*, Restricciones, Sistema de tipos, transformaciones y generación de código, construcción e intérpretes, Servicios IDE, Testing y Depuración, Modularización, Reutilización y Composición. Realmente no ha quedado nada fuera y los tres *workbench* abarcan los paradigmas existentes de creación de DSLs.

La última parte aborda el papel de los DSLs en la práctica de la ingeniería de software actual y se dedican capítulos a diversas áreas como: Requerimientos, Arquitectura del Software, Programación, Líneas de Producto y DSLs para usuarios del negocio.

El autor deja claro al principio su intención de conseguir un libro práctico que no quede en la explicación teórica y a buen seguro que lo ha conseguido. El libro refleja la gran experiencia de Voelter en construcción de DSLs y su sólida formación teórica, lo cual le ha permitido escribir un libro que presenta los fundamentos teóricos de los DSL de forma muy rigurosa y al mismo tiempo explicar de forma práctica cómo se aborda la implementación de las principales cuestiones de diseño, y además con tres diferentes entornos de desarrollo.

Durante muchos años, este libro junto al de Fowler serán las dos principales referencias cuando se hable de DSLs. Con ellos los estudiantes, docentes, investigadores y profesionales tienen la suerte de contar con un material excelente que cubre los aspectos esenciales de los DSLs.

Sección Técnica: "*TIC y Turismo*" (Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza)

Tema: *ebooks Hosteltur*

La comunidad hosteltur 2.0 < http://www.hosteltur20.com/> es un proyecto impulsado por el diario turístico digital Hosteltur.com, de una gran difusión entre los profesionales del turismo.

Se trata de una plataforma que pretende ser la mayor comunidad de profesionales del sector turístico. Su objetivo es fomentar las interrelaciones profesionales a través de la divulgación del conocimiento y la experiencia real.

Desde hace algún tiempo, además de los números de la revista prepara monográficos sobre diversa temática y los agrupa en *ebooks* ofreciéndolos a la comunidad. Hoy destacamos dos de ellos, aparecidos en el año 2013, por su estrecha relación con las tecnologías de la información.

En febrero de 2013, se publicó un especial con el título Internet y Turismo: campo de batalla abierto. En él se hace un interesante recorrido de lo que ha sucedido en Internet en los últimos cinco años. Abordando el tema desde diversas perspectivas: hoteles, agencias de viaje *online*, sistemas de distribución, transporte y gestión de destinos, se hace un planteamiento basado en las expectativas abiertas en su momento por la irrupción de las redes sociales, la comercialización *online* y la web 2.0 y en cuáles de esas expectativas se han ido cumplido y cuáles no.

En el último *ebook* publicado en el mes de mayo con el título "*La red de Google toma el turismo*" se presenta un análisis del temor y las reacciones que ha suscitado en el sector la aparición de nuevas herramientas de Google directamente relacionadas con el ámbito del turismo, como son Hotel Finder y Flight Search, que unidas al propio buscador y a otras herramientas ya ampliamente implantadas como Google Maps o Street View, convierten al gigante Google en uno de los actores más poderosos e indispensables de la industria turística a nivel mundial.

Aunque el modelo de negocio de Google no se basa en la venta directa, sino en la publicidad, los enlaces patrocinados y la redirección de tráfico hacia las webs de las empresas turísticas donde se cerrará la venta, en la práctica Google se ha erigido como un nuevo intermediario *online*, con capacidad para conectar miles de empresas con miles de millones de consumidores.

La propia industria turística empieza a estar atemorizada ante el modo en que el gigante tecnológico se está implantando en el sector. Tanto es así que entre las grandes empresas del sector han surgido alianzas para poner en marcha iniciativas que luchen contra el monopolio de Google.

Privacidad y vigilancia: Una guía básica

Aaron Martin
London School of Economics and Political Science

<A.K.Martin@lse.ac.uk>

Traducción: Josep Moya Pérez (Grupo de Trabajo de Lengua e Informática de ATI)

***Resumen**: Activistas, académicos y legisladores reconocen cada vez más que la vigilancia excesiva (a menudo posibilitada por nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones) puede ser perjudicial para la sociedad. Pero para entender cómo estos desarrollos de la vigilancia pueden actuar en detrimento del fomento de sociedades sanas, abiertas y democráticas, debemos saber primero dónde buscar una base conceptual, y más importante aún, qué buscar una vez la encontremos. Por lo tanto, este artículo repasa cuestiones y conceptos clave sobre la privacidad y la vigilancia para profesionales y defensores deseosos de comprender e involucrarse en estos temas multifacéticos, dado que los debates sobre los beneficios y riesgos de divulgar y compartir nuestros datos se vuelven cada vez más dinámicos y relevantes.*

***Palabras clave:** Privacidad, **r**esumen conceptual, tecnología, vigilancia.*

Autor

Aaron Martin ha investigado temas de privacidad y vigilancia desde 2004, más recientemente como analista de políticas tecnológicas tanto en la OCDE como en el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. En 2011 obtuvo un doctorado en política de biometría en la London School of Economics, a la vez que trabajaba como analista de privacidad en el Grupo Vodafone, donde se centró en áreas de vigilancia en comunicaciones y en privacidad en la ubicación. También colabora regularmente con Privacy International, una organización civil que defiende el derecho a la intimidad en todo el mundo. Estas experiencias le proporcionan una perspectiva única (que abarca los mundos de la investigación, la política, la industria y la sociedad civil) desde la que analizar el estado actual del panorama de la privacidad y la vigilancia.

1. Introducción

En los círculos de los negocios y tecnología está en boga declarar la muerte de la privacidad. Mark Zuckerburg ya lo dijo. Lo mismo hizo Eric Schmidt.

La increíble popularidad de las redes sociales, las aplicaciones gratuitas y los servicios *online* dan testimonio de los vastos cambios que se están produciendo. Incluso simples palabras como "gratis" ya no expresan lo que una vez significaron. Utilizar una plataforma gratuita se supone que equivale ahora a dar consentimiento para que la información personal sea recogida, manipulada, y vendida. "*Si no estás pagando por él, tú eres el producto*", o eso dicen.

En esta nueva, asombrosa economía digital, los datos de carácter personal son punto de referencia. Las plataformas se han convertido en una parte tan esencial de la sociedad que proporcionar un nombre, una dirección de correo electrónico o parte del historial del navegador parecen un pequeño precio a pagar a cambio de acceder a la corriente dominante. Esta es exactamente la clase de divulgación voluntaria sobre la que Zuckerburg habla, pero no siempre es voluntaria y definitivamente no es "libre" en el sentido político tradicional del término.

Por supuesto, la realidad es mucho más compleja. Los argumentos que Zuckerburg y otros hacen son ingenuos, tal vez intencionadamente ingenuos. La privacidad no está muerta y es probable que nunca muera, a pesar de que proliferen nuevos modelos de negocio que utilizan gran cantidad de datos y de que la vigilancia se hace menos costosa, más eficaz y mucho más omnipresente.

Está en juego quién controla y hace uso de la información personal: Facebook quiere regular las reglas para compartir, pero aún más importante es que desea el dominio sobre grandes cantidades de información sobre lo que hacemos y a quién conocemos; por su parte, Google compite para saber más sobre lo que estamos buscando y por dónde navegamos. De todas maneras, al centrarnos en esas dos organizaciones como hacen tantas historias, se pasan por alto las cuestiones de mayor importancia sobre los entornos sociales y tecnológicos, rápidamente cambiantes, en los que estamos luchando constantemente para valorar la repercusión de los nuevos desarrollos.

Necesitamos entender cómo estos avances son perjudiciales para el fomento de sociedades sanas y abiertas. Antes de que podamos hacer un esfuerzo coordinado para aprovechar estas tecnologías en beneficio de sociedades abiertas, primero tenemos que saber dónde mirar y qué buscar. Por esta razón, es muy necesaria una revisión de las cuestiones clave en privacidad y vigilancia, e intentaremos aquí ofrecerla.

2. La privacidad como problemática

La privacidad es uno de los conceptos más polémicos de la sociedad. A los academicos les encanta discutir sobre la definición del término. Existe cierto debate sobre si la privacidad es una creación exclusivamente occidental que tiene poco o ningún sentido en otros lugares. Argumentos basados en el relativismo cultural se aplican igualmente a muchos temas, pero apelar al relativismo cultural es también cuestión de poder y de oportunidad: raramente consideramos debates sobre si el derecho intelectual es culturalmente relativo. Diferentes culturas pueden definir lo que es privado de diferentes maneras. A menudo el problema es encontrar el lenguaje apropiado para discutir sobre asuntos relacionados con la privacidad con los de una cultura diferente, sociedad o comunidad.

Comunitaristas[1] como Amitai Etzioni sostienen que el derecho a la intimidad debe estar equilibrado con el bien común, y que los derechos de privacidad individual no pueden ser absolutos [1].

Los defensores del comunitarismo ofrecen un conjunto de criterios para equilibrar el derecho del individuo respecto al bien de la sociedad, incluyendo la evaluación de alternativas respetuosas con la intimidad, con el objetivo de inmiscuirse mínimamente en la vida privada de uno y reducir las consecuencias no deseadas. Estos principios se reflejan en muchas declaraciones internacionales sobre privacidad y derechos humanos.

También hay una interesante crítica feminista que desafía el concepto histórico de intimidad. Siegel señala que los hombres han utilizado históricamente reclamaciones de privacidad para proteger su hogar ("el hombre es el dueño de su dominio"), uniendo de ese modo lo privado con la armonía doméstica de tal manera que legitima el abuso marital. "*Este derecho a la intimidad es un derecho de los hombres 'a ser dejados solos' para oprimir a las mujeres de una en una*" [2].

El desafío moderno es considerar cómo se reflejan estos debates en nuestras sociedades tecnológicas y en economías cambiantes. Sin

> "Mucho se ha dicho sobre la capacidad democratizadora de las tecnologías de la información y la comunicación. Sin embargo, poco se ha discutido sobre cómo Internet y otras tecnologías relacionadas democratizan la vigilancia en sí misma"

duda, la privacidad debe equilibrarse y el criterio puede variar a través de los sistemas jurídicos, pero, ¿cómo se negocia esto si tenemos en cuenta el diseño de nuevas infraestructuras tecnológicas?; ¿añadimos el 'equilibrio' en nuestros diseños, asegurándonos quizás de que todos los ordenadores tengan vulnerabilidades encubiertas para facilitar el acceso a la policía local?

Asimismo, la tecnología está cambiando el entorno familiar moderno y hay nuevos desafíos sobre privacidad que debemos tener en cuenta con respecto a las relaciones y a los niños. Pero las protecciones podrían democratizarse en lugar de estar sólo disponibles para las fuerzas dominantes en las sociedades.

3. Enmarcar el debate

Mientras que estas críticas son importantes y nos obligan a pensar críticamente sobre el valor de la intimidad, ninguna de ellas ofrece una refutación total [3].

Un tratamiento sistemático esencial del concepto proviene del jurista Daniel Solove, que proporciona alguna claridad práctica en su *Taxonomía de la privacidad* [4]. La taxonomía capta las diversas facetas de la vida privada sin desmembrarla o desunirla. Solove se mueve más allá de discusiones teóricas (¿es la privacidad un derecho humano, un derecho legal, un derecho del consumidor, una creación cultural, etc?) para examinar más evidencias prácticas de la intimidad en acción: acciones que plantean problemas de privacidad. Así, identifica cuatro categorías principales (recolección, procesado, difusión e invasión) explorando y analizando cada una en profundidad y proporcionando un marco sólido para organizar la discusión sobre la privacidad y la vigilancia.

Este debate lo es todo. Si la intimidad es un derecho negociado, que debe equilibrarse respecto a otros derechos y por seguridad nacional o para el progreso económico, debemos tener un debate sobre cómo se marcan los límites. La falta de este debate es lo que conduce a los problemas más graves. La imposibilidad de revisar anteriores debates puede ser un inhibidor del progreso y la innovación. Por lo tanto, el aspecto prometedor sobre la privacidad es que en muchos sitios clave el debate está en marcha volviéndose más enérgico y más fuerte. Eso, en todo caso, es una buena cosa.

4. Procesos de vigilancia: categorización y clasificación social

La privacidad no es sólo una condición individual. A gran escala, los sociólogos de la vigilancia como Oscar Gandy [5] y David Lyon [6] han dilucidado diferentes formas en las que las tecnologías de la información trabajan para discriminar entre individuos y grupos de personas con el fin de controlarlos.

La vigilancia es un proceso de niveles. Como proceso previo a la vigilancia surge la categorización, que es realmente un evento en dos fases: primero la etiqueta, y después la clasificación. Siempre hacemos esto: Por ejemplo, masculino y femenino, solvencia crediticia y alto riesgo, viajero seguro y amenaza potencial, etc.

No hay nada intrínsecamente malo en la categorización. Como Michel Foucault dejó claro en *The Birth of the Clinic* [7], la clasificación es un componente clave del conocimiento humano y un aspecto indispensable de nuestro poder para cambiar nuestra realidad.

En primer lugar, distinguimos entre "saludable" y "enfermo", con evidentes beneficios prácticos. Entonces podemos diferenciar entre personas con problemas oculares y personas con problemas en los pies, por ejemplo, y así en adelante. Agrupándolas juntas como pacientes y eliminando los casos atípicos, aprendemos más acerca de su condición, y a través de este conocimiento obtenemos el poder para cambiarla.

Por supuesto, la categorización tiene también su lado oscuro. Alguien marcado como 'criminal', se le relaciona con otros criminales y puede continuar siendo asociado con ese grupo, aunque esté oficialmente exonerado.

La categorización es importante porque facilita la clasificación social. Una vez los sujetos son etiquetados y agrupados, pueden ser ordenados, gestionados y potencialmente controlados, lo que podría tener los impactos beneficiosos que Foucault observó en la clínica, pero también podría degradar derechos fundamentales y libertades como moverse y expresarse e incluso las posibilidades en la vida.

Los académicos se preocupan por los aspectos perjudiciales de la vigilancia, pero un merecido escrutinio no debería negar sus potenciales aspectos positivos.

Esto no se trata de una relación inversa; es simplemente para decir que cuando estas prácticas son transparentes o se vuelven incuestionables, aumentan las posibilidades de que se produzcan resultados negativos. Los defensores de lo privado siempre ponen al descubierto y diseccionan los sistemas de vigilancia y categorización para comprender sus lógicas, operaciones y consecuencias sociales, para hallar el límite entre sus usos beneficiosos y perjudiciales.

5. Sitios donde actúa la vigilancia

Trazar esta frontera es más parecido a cartografiar galaxias que a distinguir entre las habitaciones de una casa: saber dónde buscar es una condición previa en ambos casos, pero es un desafío mucho mayor en el primer caso que en el segundo. En consecuencia, descubrir dónde se produce la vigilancia se está volviendo cada vez más importante. Hay una larga y creciente lista de sitios de seguimiento y observación, protegidos regularmente por avances tecnológicos y nuevas políticas que requieren una mayor recogida de información.

Muchos de estos sitios, como los controles de seguridad de los aeropuertos, nos son familiares y corrientes, aunque la política subyacente es menos clara, como muestra el trabajo de Mark Salter [8].

Algunos sitios son menos obvios. Nuestros cuerpos son asiduamente lugares donde se vigila, como cuando los dispositivos biométricos y los escáneres corporales trabajan para categorizarnos en base a nuestras características físicas. La vigilancia en el puesto de trabajo es también bastante corriente (por ejemplo, monitorizando la actividad de Internet) y las escuelas son cada vez más sitios donde se vigila continuamente (por medio de la grabación de vídeo, del seguimiento electrónico de las asistencias y faltas a clase, etc.), como Torin Monahan y sus colegas han demostrado [9].

La observación en sitios públicos se está convirtiendo en la norma en nuestras ciudades, especialmente cuando la tecnología para controlar estos espacios se hace más barata y más fácil de usar. Y durante las protestas y grandes aglomeraciones la vigilancia pública se suele intensificar con el propósito de

> "El hecho de que todas nuestras acciones en la sociedad actual generen datos sobre estas acciones o interacciones, es grano para el molino de la '*dataveillance*'"

controlar a las masas y para reforzar la ley, como durante los recientes movimientos de ocupación. Identificar la diferencia entre espacios públicos y privados y los correspondientes derechos de los individuos ha sido durante mucho tiempo polémico, pero los nuevos límites en nuestras vidas y los nuevos espacios que creamos dan lugar a nuevas reglas y dominios.

A pesar de su predominio, la vigilancia no se distribuye por igual en toda la sociedad. Algunos grupos son más fáciles de controlar que otros. Por ejemplo, John Gilliom ha documentado cómo los pobres (ha estudiado a madres de los Apalaches con bajos ingresos) están desproporcionadamente sujetos al seguimiento del Estado [10]. Podemos valorar el deber público del Estado de prevenir el fraude en los beneficios sociales y otras acciones indeseables, pero no podemos perder de vista la posible privación de derechos políticos y económicos que pueden derivar de un mayor control. Por lo tanto, debemos examinar críticamente cómo se distribuyen los lugares donde se vigila para ver cómo afecta esto a una potencial sociedad abierta y equitativa.
El seguimiento *online* (o 'cíbervigilancia') proporciona un giro interesante en la idea de "espacios" para la vigilancia. La medida en que el cíberespacio es realmente un espacio es discutible [11], pero lo cierto es que la vigilancia *online* es galopante.

Tanto las redes de Internet como las de los móviles se prestan al seguimiento y la recopilación de una amplia información. En principio, el seguimiento en línea tuvo un objetivo comercial durante muchos años, impulsado sobre todo por el deseo de limitar el acceso a contenidos basados en la ubicación del usuario y de entregar publicidad. Sin embargo, recientemente la vigilancia política *online* se ha intensificado, siendo el más reciente y poderoso ejemplo la Primavera Árabe. Las actividades disidentes se organizaron *online* y los gobiernos amenazados intentaron desesperadamente identificar a los involucrados.

La cibervigilancia también altera la dinámica socio-económica de la privacidad. Los beneficiarios de prestaciones sociales de Gilliom fueron vigilados de forma desmesurada por organismos del Estado, pero las economías de escala para la vigilancia en línea y sobre redes de telefonía móvil hacen muy fácil identificar, clasificar y discriminar a todo el mundo que está conectado. Mucho se ha dicho sobre la capacidad democratizadora de las tecnologías de la información y la comunicación. Sin embargo, poco se ha discutido sobre cómo Internet y otras tecnologías relacionadas democratizan la vigilancia en sí misma.

6. Formas de vigilancia

El cómo de la vigilancia es además complejo. Estas son sus diferentes formas.

Cuando nos hablan de la vigilancia, muchos pensamos en la monitorización visual. El Gran Hermano de Orwell en *1984* estaba siempre observando, y esa idea ha quedado asociada. Aunque el seguimiento visual es sin duda una importante forma de vigilar, no es el único del que deberíamos preocuparnos. Ahora lo que es observable no es necesario que sea visual. La "*Dataveillance*" es un desafío creciente. Roger Clarke creó el término para describir "la vigilancia sistemática de acciones o comunicaciones de las personas a través del uso de tecnologías de la información" [12].

El hecho de que todas nuestras acciones en la sociedad actual generen datos sobre estas acciones o interacciones, es grano para el molino de la '*dataveillance*'. Y estos datos emergentes pueden decir más que la actividad misma. Una cámara de CCTV solitaria puede capturar tu ubicación en un momento determinado, y lo que observe puede revelar lo que quieres compartir, sin embargo la grabación y registros de tus comunicaciones pueden potencialmente mostrar una gama de información sensible sobre tu vida (con quién hablas, cuándo, posiblemente dónde, y todo durante un largo período de tiempo [13]), a cualquiera que pueda acceder a ellos.

El seguimiento de la ubicación [14] también es cada vez más importante. Los teléfonos móviles modernos son un buen ejemplo de una tecnología de control de localización. Tras revelaciones sobre el seguimiento oculto de la ubicación de los usuarios [15], esta forma de vigilancia se ha convertido en una preocupación importante para los políticos (ver más abajo). Los académicos están comenzando a determinar los aspectos relacionados con la privacidad del control de la ubicación, lo que muestra cuán rápidamente evolucionan estas cuestiones.

La biometría automáticamente identifica o verifica a la gente, en base a características de sus cuerpos. Las tecnologías y técnicas biométricas incluyen el reconocimiento facial, el escaneo del iris del ojo, las huellas digitales y los perfiles de ADN, por citar unas cuantas.

En *Our Biometric Future* ("Nuestro futuro biométrico"), Kelly Gates explica por qué las tecnologías de reconocimiento facial fueron consideradas como una solución al problema del terrorismo internacional después de los atentados del 11 de septiembre de 2001, y explora lo que se tuvo que descartar o minimizar de la tecnología para que pudiera ser considerada como una solución de seguridad adecuada a los complejos y multifacéticos retos de la lucha contra el terrorismo [16]. La creencia generalizada de que nuestra verdadera identidad se encuentra en nuestro cuerpo significa que esta forma de control, con toda probabilidad, continuará expandiéndose.

Dejando opiniones comunes a un lado, el simple hecho es que ninguna de estas formas ofrece información perfecta sobre una persona. Cada una sólo posibilita una comprensión parcial y limitada de nuestras identidades, relaciones, paradero, comunicaciones y así sucesivamente, dependiendo de qué información se recopila y cuán precisa pueda ser por la forma en que se consigue. de cualquier manera, los organismos e industrias que impulsan nuevas innovaciones en vigilancia se esfuerzan en reducir estas limitaciones, con el objetivo final (pero no imposible) de conseguir un seguimiento perfecto, omnipresente, y que lo abarque todo.

7. Subjetividades de la vigilancia

Sin embargo, la vigilancia no necesita ser perfecta para ser efectiva. Incluso un seguimiento imperfecto puede ser una herramienta de control social, porque tiende a dar lugar a la autocensura y la inhibición del comportamiento. Esta es una de las más importantes ideas sobre el seguimiento, primero insinuada por Jeremy Bentham y posteriormente desarrollada por Foucault.

El Panopticon de Bentham fue una prisión diseñada de modo que un guardia pudiera vigilar a todos los internos sin que ellos supieran si estaban siendo observados (ver **figura 1**). La mera posibilidad de ser espiados se pensó que sería suficiente para condicionar el buen comportamiento.

En el Panopticon, no es que los que no tengan nada que ocultar no tengan nada de qué temer, sino que los presos tienen que temer

> "Lo fundamental es desafiar la dinámica de poder inherente a la vigilancia para forzar la transparencia en las organizaciones que la llevan a cabo"

de todo porque no tienen manera de ocultar nada. Por lo tanto, controlan su conducta por sí mismos, creando una sociedad normalizada sin coacción física.

En '*Discipline and Punish: The Birth of the Prison*' ("Vigilar y castigar: El nacimiento de la prisión"), Foucault extendía el postulado de Bentham a toda la sociedad, que él creía disciplinaria por naturaleza. Para Foucault, no sólo las cárceles normalizan nuestro comportamiento, sino casi todas las instituciones [17]. La mera posibilidad de ser observado es suficiente para cambiar el comportamiento. Como el periodista disidente libio Khaled Mehiri comentó tras la caída de Gaddafi: "sólo la vigilancia basta para aterrorizar a la gente" [18].

8. Economías políticas de la vigilancia

Una y otra vez, hemos visto empresas privadas surgir como principales impulsores de innovaciones en la vigilancia y la privacidad. Las economías políticas de la vigilancia son así objeto de análisis: ¿qué modelos de negocio necesitan una ingente cantidad de información personal, y cómo estos modelos de negocio respetan a la privacidad? ¿Hay una relación de seguridad militar o estatal entre los medios y motivaciones de la vigilancia? ¿Qué empresas fabrican y venden equipos y software de seguimiento? Esta lista es interminable.

El caso de los drones, aviones no tripulados de vigilancia [19], proporciona un magnífico ejemplo de las cuestiones que están en juego. Estos vehículos aéreos no tripulados (UAV, *Unmanned Aerial Vehicles*) fueron diseñados originalmente por los militares de EE.UU. para el reconocimiento de campos de batalla. Sin embargo, desde entonces han sido desplegados en otros contextos, como a lo largo de las fronteras mexicana y canadiense [20]. E incluso la policía británica ha mostrado interés en utilizarlos internamente, para controlar a los conductores, a manifestantes y la descargas de escombros en lugares no autorizados [21].

Este fenómeno (conocido como 'desbordamiento' en la literatura [22]) es el proceso por el cual las tecnologías adoptadas para un objetivo son reutilizadas posteriormente para lograr otros propósitos políticos.

Las empresas de tecnología de vigilancia suelen operar y comerciar en secreto; ha sido difícil discernir la escala de la industria y los tipos de tecnologías que ofrecen a las agencias policiales y de inteligencia, dificultando la rigurosa investigación científica en esta área.

Sin embargo, investigadores y activistas han comenzado a penetrar en las reuniones secretas y en los lugares en que estos acuerdos se realizan y posteriormente han empezado a revelar este comercio. Queda mucho trabajo por hacer antes de que esta oscura industria y sus operaciones se comprendan.

9. Regulación y gobierno

La regulación y el control de la privacidad y la vigilancia es casi uniforme [23]. Muchos países ofrecen garantías constitucionales de la privacidad. Algunos otros no. También hay naciones que tienen leyes para controlar la obtención estatal y comercial de datos personales, y su uso posterior. Otras no lo hacen [24].

Ciertas jurisdicciones observan un acceso gubernamental regido por leyes a ciertos tipos de datos de comunicaciones, así como regulaciones para "interceptación legal": las circunstancias bajo las cuales está legalmente permitido interceptar comunicaciones. Leyes específicas también pueden regular ciertas clases de datos (por ejemplo, sobre salud, datos financieros, o información biométrica).

Un problema con las leyes sobre privacidad y vigilancia es que suelen quedar obsoletas poco después de entrar en vigor, al evolucionar tan rápidamente las tecnologías y la innovación. Incluso donde existen importantes leyes, éstas no se pueden hacer cumplir.

En general, para que estas leyes se cumplan se necesita de un organismo específico en temas de privacidad, protección de datos o vigilancia que supervise su aplicación, y algunos países (incluso aquellos con leyes de privacidad) no han establecido dichas autoridades. Donde estas agencias existen suelen ser insuficientes o ineficaces.

Muchas jurisdicciones están respondiendo a llamamientos para que se legisle sobre la privacidad, pero los defensores de la privacidad deben cuidarse de la llamada 'política de blanqueo', un fenómeno que Gus Hosein ha examinado en profundidad [25].

Los países sin políticas nacionales o normas para proteger la intimidad o limitar los poderes de la vigilancia copian a veces defectuosas o ineficaces leyes desde otras jurisdicciones, así como sus efectos. Otra oportunidad para

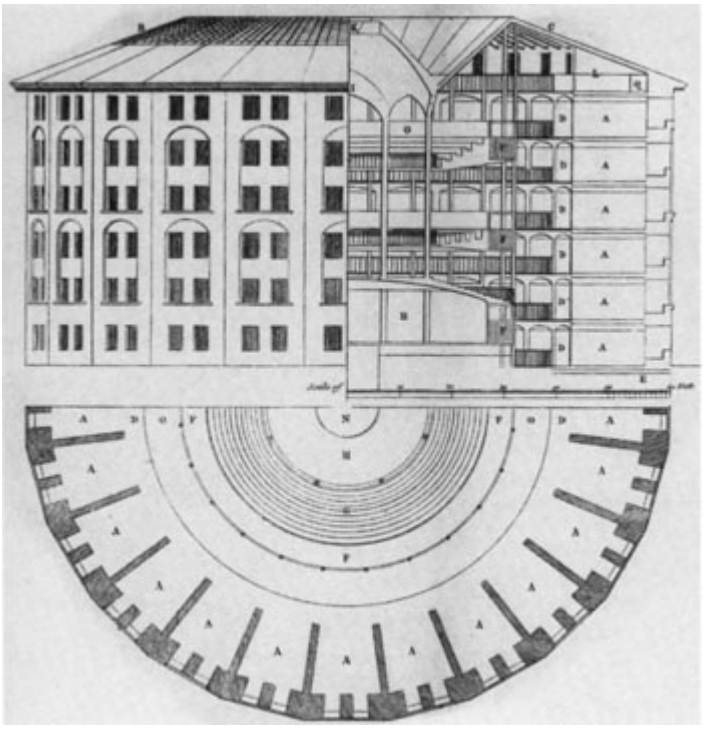


Figura 1. Plano del Panopticon, la prisión ideada por Jeremy Bentham.

> "La difusión generalizada de las PET's marcaría un hito importante en el avance de la privacidad, pero hasta la fecha sólo una pequeña minoría de usuarios hace uso de ellas"

Figura 2. Diferentes maneras de aplicar maquillaje para distorsionar nuestra apariencia.

sus defensores implica luchar por garantías constitucionales más fuertes para la intimidad, lo que ofrecerá una protección ante las tímidas o ineficaces leyes que se establezcan.

10. Resistencia

Entre las ideas más creativas de resistencia a la vigilancia está el concepto de '*sousveillance*' propuesto por Steve Mann [26]. La '*sousveillance*', o contravigilancia, invierte el seguimiento para fijar la mirada en las organizaciones que participan normalmente en asuntos de vigilancia. Lo fundamental es desafiar la dinámica de poder inherente a la vigilancia para forzar la transparencia en las organizaciones que la llevan a cabo.

Una popular manifestación de la contravigilancia es el uso ciudadano de los teléfonos móviles con cámara para capturar la brutalidad policial, como ocurrió en el año 2009 en el BART[2] durante el abatimiento por disparos de la policía de Oscar Grant en Oakland, California[3].

Otro proyecto interesante de resistencia consiste en el '*hacking*' de los sistemas de reconocimiento facial mediante el uso de maquillajes y accesorios para impedir que los algoritmos reconozcan los rostros. Adam Harvey descubrió que los sistemas de detección facial pueden confundirse aplicando maquillaje en ciertas partes de la cara (ver **figura 2**) [27]. Al distorsionar nuestro aspecto recuperamos la capacidad de resistir a la vigilancia y proteger así nuestra privacidad, si así lo queremos.

Junto a otros investigadores hemos explorado las redes de resistencia que emergen ante los proyectos de vigilancia. Mientras que la mayoría de la literatura académica sobre seguimiento se centra en las relaciones de oposición entre el observador y el observado, vemos que hay diferentes maneras de entender el qué y el cómo de la resistencia para la elaboración de un marco multilateral para comprender mejor las complejas relaciones de rebeldía que surgen en contextos locales [28].

11. Diseño de tecnologías de privacidad

El objetivo de Harvey se puede clasificar como un proyecto de tecnologías de "protección de la privacidad" en que se pretende usar herramientas (en este caso, tecnologías no informativas como el maquillaje y el uso de gafas) para impedir el reconocimiento facial. En general, las tecnologías de protección o de mejora de la privacidad (*Privacy-Enhancing Technologies*, PET) ofrecen medios técnicos para combatir la vigilancia aumentando el control de las personas sobre sus datos personales, reduciendo al mínimo la información revelada a empresas privadas y al Estado, haciendo que el tratamiento de datos que no respetan la privacidad sea más transparente y convirtiendo en anónimas las comunicaciones entre las partes.

En la creación de sus herramientas, los diseñadores de PET's están activamente impugnando y luchando contra las políticas y los valores que Nissenbaum y Howe sostienen que se hallan incorporados en los sistemas de vigilancia [29].

Ejemplos reales de éxito de PET's incluyen utilidades como **Tor**, que proporciona un medio seguro para navegar por Internet y comunicarse privadamente, y **Ghostery**, un *plug-in* para navegadores que muestra etiquetas de rastreo, balizas web, píxeles y señales que están incrustadas en las páginas web. La difusión generalizada de las PET's marcaría un hito importante en el avance de la privacidad, pero hasta la fecha sólo una pequeña minoría de usuarios hace uso de ellas; Hay una alta probabilidad de que usted no las emplee, y es casi seguro que su abuela no lo hará.

Así, el auténtico desafío es conseguirlas integradas en las infraestructuras. ¿Por qué no los principios que subyacen en Tor pueden incorporarse en los *routers* de acceso a Internet? ¿O los principios de protección de la intimidad y la identidad [30] subyacentes en las Leyes de identidad de Kim Cameron [31] integrarse en tarjetas nacionales de identidad? Podría deberse a lo complejo de estas técnicas, o quizás porque hay un interés comercial y de seguridad nacional en garantizar sistemas que dividan, identifiquen y revelen.

12. Identidad, seudónimos y anonimato

Una de las batallas más importantes de la privacidad es la continua lucha sobre las políticas de identidad *online*. Durante años fue posible el uso de Internet de forma anónima, pero el aumento del acoso en línea, las preocupaciones sociales sobre los pedófilos que engañan y acechan a los niños en los *chat*, y los temores exagerados a los terroristas que pueden usar Internet para planificar ataques han dado lugar a que los usuarios sean rastreables e identificables *online* en todo momento.

De esta creencia han surgido las llamadas *nymwars*. Por un lado, están los proveedores de servicios *online*, las redes sociales e incluso webs de videojuegos como Blizzard (creadores del World of Warcraft [32]) que insisten en que la gente utilice sus nombres "reales" como hacen en sitios como Google +. Por otro lado, están los académicos, defensores y activistas que sostienen que hay muchas razones legítimas para que las personas se reserven el derecho a permanecer en el anonimato o usar seudónimos *online* [33], como los disidentes políticos o cualquier persona que se enfrente a análogas conse-cuencias, para un comportamiento digital aceptable.

El aspecto positivo es que se trata de debates que los académicos han estado planteándose

desde hace años. La lista de lecturas recomendadas es amplia, pero para empezar sugiero el volumen editado de *Lessons from the Identity Trail* [34], y *Global Challenges for Identity Policies* [35], de Whitley y Hosein, que explora cómo la extraña pareja de política y tecnología algunas veces se vincula por la fuerza para hacer frente a los complejos desafíos de la políticas de identidad.

13. Selección, seguimiento y movilidad

Otro campo muy necesitado de participación y promoción es el *targeting* o selección y el rastreo *online*. El uso de tecnologías como las *cookies* de seguimiento en línea es muy frecuente. Pueden ser inofensivas, pero como los servicios gratuitos *online* proliferan, cada vez más sitios y aplicaciones dependen de los ingresos por publicidad sensible al rastreo. Estas empresas recogen mucha información sobre los usuarios para poder enviar publicidad con mayor precisión.

Los usuarios que se sienten incómodos por ser rastreados pueden limitar el número de *cookies* que se instalan en sus ordenadores, pero las redes de publicidad se han vuelto más agresivas en sus acciones apoyándose en nuevas técnicas como las cookies basadas en Flash [36] y otras formas [37] para un seguimiento encubierto pero constante.

En los Estados Unidos y otros países, han habido llamamientos para que se introduzca una legislación que prohíba a las empresas que rastreen a las personas *online* sin su consentimiento, pero queda por ver qué tecnologías apoyarían estas políticas y la eficacia con la que se podrían aplicar estas disposiciones. Se trata de un ecosistema complejo, en el que es difícil ejercer un control total sobre los datos de carácter personal (como la ubicación). Hay numerosos actores involucrados en la recolección y procesado de información, y tal como están las cosas, es difícil distinguir desde dónde están fluyendo nuestros datos y cómo se usan.

De cualquier manera, tanto el *targeting* y el rastreo *online* como la intimidad móvil presentan emocionantes ocasiones para activistas para que se involucren en el diseño de tecnologías (como utilidades de visualización para aumentar la transparencia en los procesos de vigilancia *online*, o a través de herramientas para comunicaciones seguras, como las que la empresa Whisper Systems ha desarrollado para los teléfonos Android) o trabajando para mejorar políticas y reglamentación en este terreno.

El gran desafío está en que como los sistemas de Internet y telefonía móvil se hacen cada vez más estructurados, con intermediarios necesarios (proveedores de acceso a la red), otros terceros (proveedores de hardware, desarrolladores del sistema operativo) y servicios (aplicaciones, navegadores, plataformas), las soluciones fragmentadas resultantes serán en última instancia inútiles.

14. ¿Qué falta?

Algunas áreas de investigación muy interesantes se están alejando inevitablemente de la discusión anterior. El cometido de la vigilancia es uno: ¿qué alimenta la práctica de la videovigilancia y qué papel juegan en el proceso cosas como las emociones [38] y el estrés [39]?

La metodología de la vigilancia es otra vía interesante: ¿cómo podemos medir el seguimiento, tanto cuantitativa como cualitativamente, con el objeto de saber si se intensifica o no?. Y si es así, ¿cómo se producen estos cambios? Kevin Haggerty ha examinado estos interrogantes metodológicos [40].

La historia de las diferentes tecnologías de vigilancia también merece una mayor profundización. La exposición histórica de Simon Cole de métodos de toma de huellas dactilares en medicina forense sirve como un rotundo ejemplo de esta clase de investigación. Muestra cómo la idea que da por sentado que nuestras huellas digitales son únicas (y por tanto capaces de identificar individualmente a las personas) es realmente un artefacto epistemológicamente complejo [41].

¿Y qué hay acerca de los errores en la vigilancia? Con demasiada frecuencia nos fijamos en exitosas políticas y sistemas de seguimiento, pero tendemos a olvidar todos los proyectos que son abandonados, que han fracasado o quedado suspendidos.

¿Hay alguna larga lista de tecnologías para el seguimiento que no lo haya hecho (recuérdese *Total Information Awareness* [42])? ¿Por qué tales proyectos han fallado y cómo algunos planes aparentemente muertos han sido reactivados y después incorporados a nuevas iniciativas (como por ejemplo, las partes de *Total Information Awareness* que todavía siguen activas [43])?

Agradecimientos

Esta guía ha sido financiada con una subvención del programa de información de la *Open Society Foundations*, con las contribuciones intelectuales de Daniel Bernhard, Becky Hogge y Gus Hosein.

Referencias

[1] A. Etzioni. *The Limits Of Privacy*. Nueva York: Basic Books, 1999.
[2] R. B. Siegel. "The Rule of Love": Wife Beating as Prerogative and Privacy. *The Yale Law Journal,* 150(8): pp. 2117-2207, 1996.
[3] S. T. Margulis. On the Status and Contribution of Westin's and Altman's Theories of Privacy. *Journal of Social Issues*, 59(2): pp. 411-429, 2003.
[4] D. J. Solove. A Taxonomy of Privacy. *University of Pennsylvania Law Review*, 154(3): pp. 477-564, 2006.
[5] O. H. Gandy. *Coming to Terms With Chance: Engaging Rational Discrimination and Cumulative Disadvantage*. Burlington: Ashgate, 2009.
[6] D. Lyon. *Surveillance As Social Sorting: Privacy, Risk, and Digital Discrimination*. Londres: Routledge, 2003.
[7] M. Foucault. *The Birth of the Clinic: An Archeology of Medical Perception*. Nueva York: Vintage, 1973.
[8] M. B. Salter (ed.). *Politics at the Airport.* Minneapolis: University of Minnesota Press, 2008.
[9] T. Monahan, R. D. Torres (eds.). *Schools Under Surveillance: Cultures of Control in Public Education*. Nueva Jersey: Rutgers University Press, 2009.
[10] J. Gilliom. *Overseers of the Poor: Surveillance, Resistance, and the Limits of Privacy*. Chicago: University of Chicago Press, 2001.
[11] M. Dodge, R. Kitchin. *Mapping Cyberspace*. Londres: Routledge, 2000.
[12] R. Clarke. Information Technology and Dataveillance. *Communications of the ACM*, 31(5): pp. 498-512. 1998.
[13] A. Escudero-Pascual, I. Hosein. Questioning lawful access to traffic data. *Communications of the ACM*, 47(3): pp. 77-82, 2004.
[14] D. Kravets. Feds Seek Unfettered GPS Surveillance Power as Location-Tracking Flourishes. *Threat Level*, 7 noviembre de 2011: <http://www.wired.com/threatlevel/2011/11/gps-tracking-flourishes/all/1>.
[15] B. X. Chen, M. Isaac. Why You Should Care About the iPhone Location-Tracking Issue. *Gadget Lab*, 22 abril de 2011: <http://www.wired.com/gadgetlab/2011/04/iphone-location>.
[16] K. A. Gates. *Our Biometric Future: Facial Recognition Technology and the Culture of Surveillance.* Nueva York: New York University Press, 2011.
[17] M. Foucault. *Discipline & Punish: The Birth of the Prison*. Nueva York: Vintage, 1979.
[18] M. Coker, P. Sonne. Life Under the Gaze of Gadhafi's Spies. *Wall Street Journal.* 14 de diciembre de 2011: <http://online.wsj.com/article/SB10001424052970203764804577056230832805896.html>.
[19] M. R. Calo. The Drone as Privacy Catalyst. *Stanford Law Review Online*, 64: pp. 29-33, 2011.
[20] J. Rayfield. One Nation Under The Drone: The Rising Number Of UAVs In American Skies. *TPM Muckraker*, 22 de diciembre de 2011: <http://tpmmuckraker.talkingpointsmemo.com/2011/12/one_nation_under_the_drone.php>.
[21] P. Lewis. CCTV in the sky: police plan to use military-style spy drones. *The Guardian*, 23 de enero de 2010: <http://www.guardian.co.uk/uk/2010/jan/23/cctv-sky-police-plan-drones>.
[22] T. Monahan, N. A. Palmer. The Emerging Politics of DHS Fusion Centers. *Security Dialogue*, 40(6): pp. 617-636, 2009.

[23] C. J. Bennett, C. D. Raab. *The Governance of Privacy: Policy Instruments in Global Perspective*. Burlington: Ashgate, 2003.
[24] D. Banisar. *National Comprehensive Data Protection/Privacy Laws and Bills 2012 Map*, 2012: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1951416>.
[25] I. Hosein. The Sources of Laws: Policy Dynamics in a Digital and Terrorized World. *The Information Society*, 20(3): pp. 187-199, 2004.
[26] S. Mann, J. Nolan, B. Wellman. Sousveillance: Inventing and Using Wearable Computing Devices for Data Collection in Surveillance Environments. *Surveillance & Society*, 1(3): pp. 331-355, 2003.
[27] D. Goodin. Reverse-engineering artist busts face detection tech. *The Register,* 22 de abril de 2010: <http://www.theregister.co.uk/2010/04/22/face_detection_hacking>.
[28] A. K. Martin, R. E. Van Brakel, D. J. Bernhard. Understanding resistance to digital surveillance: Towards a multi-disciplinary, multi-actor framework. *Surveillance & Society*, 6(3): pp. 213-232, 2009.
[29] D. C. Howe, H. Nissenbaum. TrackMeNot: Resisting Surveillance in Web Search. En *Lessons from the Identity Trail: Anonymity, Privacy, and Identity in a Networked Society*. Oxford: Oxford University Press, pp. 417-436, 2009.
[30] S. A. Brands. *Rethinking Public Key Infrastructures and Digital Certificates: Building in Privacy*. Cambridge: MIT Press, 2000.
[31] K. Cameron. *The Laws of Identity*, 2005: <http://www.identityblog.com/stories/2005/05/13/TheLawsOfIdentity.pdf>.
[32] BBC News. World of Warcraft maker to end anonymous forum logins. *British Broadcasting Corporation,* 7 July 2010: <http://www.bbc.co.uk/news/10543100>.
[33] J. C. York. A Case for Pseudonyms. *Electronic Frontier Foundation,* 29 July 2011: <https://www.eff.org/deeplinks/2011/07/case-pseudonyms>.
[34] I. R. Kerr, V. M. Steeves, C. Lucock (eds.). *Lessons from the Identity Trail: Anonymity, Privacy, and Identity in a Networked Society*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
[35] E. A. Whitley, I. Hosein. *Global Challenges for Identity Policies*. London: Palgrave Macmillan, 2009.
[36] A. Soltani, S. Canty, Q. Mayo, L. Thomas, C. J. Hoofnagle. *Flash Cookies and Privacy*, 2009: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1446862>.
[37] M. Ayenson, D. J. Wambach, A. Soltani, N. Good, C. J. Hoofnagle. *Flash Cookies and Privacy II: Now with HTML5 and eTag Respawning*, 2011: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1898390>.
[38] G. J. D. Smith. Exploring Relations between Watchers and Watched in Control(led) Systems: Strategies and Tactics. *Surveillance & Society*, 4(4): pp. 280-313, 2007.
[39] E. Bumiller. Air Force Drone Operators Report High Levels of Stress. *New York Times,* 18 de diciembre de 2011: <http://www.nytimes.com/2011/12/19/world/asia/air-force-drone-operators-show-high-levels-of-stress.html>.
[40] K. D. Haggerty. Methodology as a Knife Fight: The Process, Politics and Paradox of Evaluating Surveillance. *Critical Criminology*, 17(4): pp. 277-291, 2009.
[41] S. A. Cole. *Suspect Identities: A History of Fingerprinting and Criminal Identification*. Cambridge: Harvard University Press, 2002.
[42] J. Rosen. Total Information Awareness. *New York Times Magazine,* 15 de diciembre de 2002: <http://www.nytimes.com/2002/12/15/magazine/15TOTA.html>.
[43] M. Williams. The Total Information Awareness Project Lives On. *MIT Technology Review*, 26 April 2006: <http://www.technologyreview.com/news/405707/the-total-information-awareness-project-lives-on/>.

Notas

[1] El comunitarismo es una filosofía que enfatiza la relación del individuo con la comunidad <http://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_comunitario>.
[2] *Bay Area Rapid Transit* (Tráfico Rápido del Área de la Bahía), un sistema de transporte rápido que funciona en la Bahía de San Francisco (California).
[3] <https://en.wikipedia.org/wiki/BART_ Police_shooting_of_Oscar_Grant>.

El problema del CUIT

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Laboratorio de Investigación de Software MsLabs, Dpto. Ing. en Sistemas de Información, Facultad Regional Córdoba - Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)

<jotacastillo@gmail.com>, <diegojserrano@gmail.com>, <ing.marinacardenas@gmail.com>

Este es el enunciado del problema D de los planteados en la Cuarta Competencia de Programación de la Facultad Regional de Córdoba (Universidad Tecnológica Nacional, Argentina) UTN-FRC celebrada el 23 de octubre de 2012.

Nivel del problema: Sencillo

La Clave Única de Identificación Tributaria (CUIT) es una clave única que se utiliza en el sistema tributario argentino para poder identificar inequívocamente a las personas físicas o jurídica autónomas, susceptible de tributar.

Consta de un total de once (11) cifras: dos dígitos iniciales que indican el tipo global, seguido por ocho dígitos que corresponden, en el caso de personas físicas, al número de Documento Nacional de Identidad, y en el caso de empresas a un número de sociedad asignado por la AFIP, y finalmente un dígito verificador.

El dígito verificador es obtenido mediante un cálculo simple y permite identificar errores en la transferencia de datos (por ejemplo, en la transmisión por red o en la carga manual). El algoritmo para calcularlo es el siguiente:

Cada uno de los 10 dígitos de datos es multiplicado por el dígito correspondiente de la secuencia 5432765432 y tales productos son acumulados. El acumulador es dividido en 11 y finalmente se calcula la diferencia entre 11 y el resto de dicho cociente.

Para ilustrar un ejemplo del primer paso de cálculo, ver la **tabla 1**.

A partir del resultado obtenido en el primer paso del ejemplo, seguimos adelante:

158 modulo 11 = 5.
11 - 5 = 6

Es decir, para la clave 20-12345678 el dígito verificador será igual a 6.

Para el caso de que el dígito calculado sea 11, se asigna un 0 y si es 10 se asigna un 9.

El problema recibirá una serie de CUITs que han sido ingresadas en forma manual y deberá indicar cuáles se suponen correctas según el dígito verificador ingresado.

Entrada

La entrada consistirá en una serie de líneas conteniendo una CUIT por cada línea. Cada línea contendrá exclusivamente 11 dígitos sin espacios o guiones.

Salida

Por cada línea de la entrada se imprimirá la cadena "CORRECTA" si la clave ingresada posee el último dígito igual al que se obtenga aplicando el algoritmo especificado sobre los 10 primeros dígitos e "INCORRECTA" en caso contrario.

Ejemplo de entrada:

```
20123456786
11111111111
```

Ejemplo de salida:

```
CORRECTA
INCORRECTA
```

	2	0	1	2	3	4	5	6	7	8
X	5	4	3	2	7	6	5	4	3	2
	15	4	4	4	21	24	25	24	21	16
Acumulador	15	19	23	27	48	72	97	121	142	158

Tabla 1. Ejemplo del primer paso del cálculo del CUIT.

El problema del Buscaminas Cuadrado en 3D

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Laboratorio de Investigación de Software MsLabs, Dpto. Ing. en Sistemas de Información, Facultad Regional Córdoba - Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)

<jotacastillo@gmail.com>, <diegojserrano@gmail.com>, <ing.marinacardenas@gmail.com>

El enunciado de este problema apareció en el número 220 de ***Novática*** (noviembre-diciembre 2012, p.78)

El problema planteado consiste en determinar la cantidad de bombas (o minas) adyacentes a un punto dado en un campo minado en 3 dimensiones.

Para resolver este problema es conveniente pensar en el problema en 3 dimensiones en donde se pueden ubicar las minas, de manera tal que el campo minado quede representado por los ejes X e Y, y el campo de eje Z represente el campo de minas contiguo en el espacio.

Adicionalmente, el problema presenta otra complicación, que consiste en informar con un «-» como salida en el caso en el que haya una mina en la misma posición de alguna otra dimensión adyacente.

Para modelar este problema utilizamos matrices 3-dimensionales, para representar el espacio X,Y,Z. Así, el campo minado podría representarse como un arreglo de caracteres conteniendo '*' y '.', pero en vez de ello, la solución utiliza un arreglo de enteros principalmente por dos razones. La primera es para evitar el empleo de otra estructura de datos auxiliar para realizar el cálculo de la cantidad de minas, y la segunda es para ahorrar espacio de memoria y espacio en la codificación de la solución.

Se podrá observar que la solución emplea un arreglo tridimensional de tamaño t+2 en todas sus dimensiones. Se ha elegido t+2 para contar con una fila, y columna ficticia, a los efectos de simplificar las validaciones necesarias en el chequeo de los límites válidos del arreglo. De esta manera es posible trabajar con menos validaciones pagando un mínimo costo de memoria.

Convenientemente se ha elegido representar en la matriz entera al '*' con el número 1, y el '.' con el número 0, esto es para poder efectuar el cómputo de la sumatoria de las minas en cada dimensión simplemente al indizar la matriz.

En cuanto al diseño de la solución, la misma hace uso solamente de una clase denominada Buscaminas3D, la cual en su método principal se encarga de la entrada de datos, y en base a ellos, de la creación del campo minado en 3 dimensiones.

El método bombas(int [][][]c, int i, int j, int k) recibe el campo minado y una posición en el espacio dentro de ese campo, y como resultado retorna la cantidad de bombas adyacentes. El resultado de este método solamente es utilizado al informar las salidas en el método mostrarBuscaminas(). Nótese que la cantidad de bombas a retornar será b con 0 <= b <= 26, pues son todas las posiciones adyacentes a un punto dado.

El método mostrarBuscaminas() recorre el buscaminas en 3D y muestra por consola las minas (*) y en lugar de puntos ('.') la cantidad de bombas adyacentes pero teniendo en cuenta la restricción de que se debe informar con '-' en el caso que haya una mina en la misma posición en una dimensión adyacente. Además, este método muestra convenientemente los caracteres «###» después de procesar una dimensión, y los caracteres «DDD» al terminar de procesar cada buscamina, tal como lo requiere el planteo del problema.

A continuación se expone el código de la solución del problema en el lenguaje de programación Java:

```
package buscaminas3d;

import java.util.Scanner;

/**
 *
 * @author Castillo-Serrano-Cardenas
 */
public class Buscaminas3D {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc=new Scanner(System.in);
        int c=Integer.parseInt(sc.nextLine()); //buscaminas a analizar
         for(int i=0; i < c; i++)
         {
            int t=Integer.parseInt(sc.nextLine());    //profundidad del buscaminas
            int [][][]buscamina=new int[t+2][t+2][t+2];
             String cad=new String();
             for(int dt=1; dt <= t; dt++){
                 for(int d=1; d <= t; d++){
                     cad=sc.nextLine();
                     for(int s=0; s < cad.length(); s++){
                         if(cad.charAt(s)=='*')
                             buscamina[d][s+1][dt]=1; //si es mina
                          else
```

```
                            buscamina[d][s+1][dt]=0; //si es punto
                        }
                    }
                    if(dt!=t)
                        cad=sc.nextLine();         //separadores
                }
                mostrarBuscaminas(buscamina,t);
            }
        }

    public static void mostrarBuscaminas(int [][][]campo_o, int dim)
        {
            for(int k=1;k <= dim; k++)
            {
                for(int i=1;i <= dim; i++)
                {
                    for(int j=1; j <= dim; j++){
                        if(campo_o[i][j][k]==1) {
                            System.out.print('*');
                        }
                    //si hay una mina en la posición simétrica de otro campo adyacente
                            else if (k==1 && campo_o[i][j][k]==0 && campo_o[i][j][k+1]==1)
                 System.out.print('-');
                            else if (k==(dim) && campo_o[i][j][k]==0 && campo_o[i][j][k-1]==1)
                                System.out.print('-');
                                else if (k>1 && k < dim && campo_o[i][j][k]==0 && (campo_o[i][j][k-1]==1
||campo_o[i][j][k+1]==1))
                                System.out.print('-');

                            else if (campo_o[i][j][k]==0)
                            {
                               System.out.print(""+bombas(campo_o,i,j,k));
                            }
                    }
                    System.out.println("");
                }
                if((k+1) <= dim)            //formato salida
                    System.out.println("###");
            }
            System.out.println("DDD");
        }

    public static int bombas(int [][][]c,int i,int j, int k)
        {
            int bombas=0;
           bombas+=c[i-1][j-1][k-1]+c[i-1][j][k-1]+c[i-1][j+1][k-1];
           bombas+=c[i][j-1][k-1]+c[i][j][k-1]+c[i][j+1][k-1];
           bombas+=c[i+1][j-1][k-1]+c[i+1][j][k-1]+c[i+1][j+1][k-1];

           bombas+=c[i-1][j-1][k]+c[i-1][j][k]+c[i-1][j+1][k];
           //(i,j,k)es el punto actual, y siempre tendrá 0.
           bombas+=c[i][j-1][k]+c[i][j][k]+c[i][j+1][k];
           bombas+=c[i+1][j-1][k]+c[i+1][j][k]+c[i+1][j+1][k];

           bombas+=c[i-1][j-1][k+1]+c[i-1][j][k+1]+c[i-1][j+1][k+1];
           bombas+=c[i][j-1][k+1]+c[i][j][k+1]+c[i][j+1][k+1];
           bombas+=c[i+1][j-1][k+1]+c[i+1][j][k+1]+c[i+1][j+1][k+1];

            return bombas;
        }
}
```

Coordinación Editorial

Participación de ATI en el congreso académico ITGSM13

El pasado día 28 de mayo de 2013 y bajo el lema «*Formando profesionales: de la sociedad de la información a la sociedad de los servicios*» tuvo lugar en paralelo, en las sedes de Ciudad Real y Móstoles, el VIII Congreso Académico Internacional en Gobierno y Gestión del Servicio de TI.

Por parte de ATI participaron Dídac López (presidente de la asociación), Juan Carlos Vigo (presidente de ATI Madrid) y Diego Franco.

Dídac López presentó su ponencia titulada "*Madurez de la Gestión de las TI en las universidades españolas en relación a la ISO20000*" en la sede de la Universidad de Castilla La Mancha en Ciudad Real.

Por su parte, ***Juan Carlos Vigo*** y ***Diego Franco*** realizaron su exposición titulada "*Gestión de la Demanda & IT un matrimonio perfecto, sin prima de riesgo*" en la sede de la Universidad Rey Juan Carlos, en Móstoles (Madrid).

Ambas presentaciones están a disposición de todo aquel interesado que quiera recibirlas. Para ello, deberá enviar un correo electrónico a <secremdr@ati.es> solicitándolas y haciendo referencia al congreso Academic ITSGM13.

Las dos mejores ponencias de este congreso serán publicadas próximamente en ***Novática***.

Programación de *Novática*

Por acuerdo del Consejo Editorial de ***Novática***, los temas y editores invitados de las restantes monografías de 2013 serán, salvo causas de fuerza mayor o imprevistos, los siguientes:

Nº 223 (mayo-junio 2013): "Minería de procesos". Editores invitados: ***Antonio Valle Salas*** (Socio Director de G2) y ***Anne Rozinat*** (Cofundadora de Fluxicon, Eindhoven, Países Bajos).

Nº 224 (julio-agosto 2013): "Eficiencia energética en centros de proceso de datos". Editor invitado principal: ***José Manuel Moya Fernández*** (Universidad Politécnica de Madrid).

Nº 225 (septiembre-octubre 2013): "Pruebas de software: Nuevos retos". Editores invitados: ***Javier Dolado Cosín*** (Universidad del País Vasco) y ***Daniel Rodríguez García*** (Universidad de Alcalá de Henares).

Nº 226 (noviembre-diciembre 2013): "Empresa 2.0". Editor invitado principal: ***Joaquín Peña Siles*** (Universidad de Sevilla).

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:

AGROSEGURO, S.A.
AIGÜES TER LLOBREGAT
AMARANTO CONSULTORES, S.L.
3ASIDE CONSULTORS, S.L.
AVANTTIC Consultoría Tecnológica, S.L.
CENTRO DE ESTUDIOS ADAMS
CENTRO LIBERFORMACION, S.L.
CETICSA CONSULTORIA Y FORMACION
COSTAISA, S.A.
ELOGOS, S.L.
EPISER, S.L.
ESTEVE QUÍMICA, S.A.
FCC SERVICIOS INDUSTRIALES ENERGÉTICOS, S.A.
FUNDACIÓ BARCELONA MEDIA
FUNDACIÓ CATALANA DE L´ESPLAI
FUNDACIÓ PRIVADA ESCOLES UNIVERSITÀRIES GIMBERNAT
INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES AVANZADAS, S.L.
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
INSTITUT MUNICIPAL D´INFORMÀTICA
INVERGAMING GRUP, S.L.
KRITER SOFTWARE, S.L.
NETMIND, S.L.
NexTRet, S.L.
ONDATA INTERNATIONAL, S.L.
PRACTIA CONSULTING, S.L.
QRP MANAGEMENT METHODS INTERNATIONAL
RCM SOFTWARE, S.L.
SECARTYS
SOCIEDAD DE REDES ELECTRÓNICAS Y SERVICIOS, S.A.
SQS, S.A.
TRAINING & ENTERPRISE RESOURCES
UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID
UNIVERSITAT DE GIRONA
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA

Revista de la Asociación de Técnicos de Informática

Hoja de subscripción a Novática (2013)
(revista digital de la Asociación de Técnicos de Informática)
Novática Subscription Form (2013)
(Online journal and magazine published by Asociación de Técnicos de Informática)

www.ati.es/novatica

Todos los datos son obligatorios a menos que se indique otra cosa / All the data must filled in unless otherwise stated

Una vez cumplimentada esta hoja, se ruega enviarla a / Please fill in this form and send it to:
e-mail novatica.subscripciones@atinet.es or ATI, Vía Laietana 46, ppal. 1ª, 08003 Barcelona, España / Spain

Nota importante / Important Notice: Novática es una revista que se publica solamente en formato digital, de aparición bimestral, es decir seis números al año / Novática is a digital-only publication that appears bimonthly, i.e. six issues per year.

►**Cuota anual: 62 Euros** (IVA incluido – este impuesto se aplica solamente a residentes en España) / **Annual fee: 62 Euros** (VAT applicable only to subscribers that reside in Spain)

- El suscriptor es una empresa o entidad __ o una persona física __ (marcar con X lo que corresponda) /
- The subscriber is an organization (business, university, government, etc) __ or a person __ (mark your option with X)

- Datos del suscriptor empresa o entidad / Data of organizational subscriber

Empresa o entidad / Organization	Sector / Business
Dirección / Address	
Localidad / City	Cód. Postal / Post Code
Provincia / Country	
Datos de la persona de contacto / Data of contact person	
Nombre y apellidos / Full name	
Correo electrónico / E-mail address[1]	Teléfono / Phone

- Datos del suscriptor persona física / Data of personal subscriber [2]

Apellidos / Last name	
Nombre / First name	
Localidad / City	Cód. Postal / Post Code
Provincia / Country	Teléfono / Phone
Correo electrónico / E-mail address[1]	

- Datos bancarios para domiciliación del pago / Bank account data for payment (si desea pagar por otro método contacte por favor con novatica.subscripciones@atinet.es **/** if you want your payment to be made using a different method please contact novatica.subscripciones@atinet.es)

Nombre de la entidad bancaria / Name of the Bank (if the Bank is not located in Spain please provide SWIFT and IBAN codes)

……..

Código de entidad	Oficina	D.C.	Cuenta

¿Desea que emitamos factura? / Do you want an invoice to be issued? Sí / Yes __ No __ (marcar con X lo que corresponda / mark your option with X)

Firma / Signature Fecha / Date ……..

Mediante su firma la persona que ha cumplimentado este impreso declara que todos los datos contenidos en el mismo son ciertos y acepta todos los términos y condiciones del servicio de suscripción a Novática / Along with his/her signature the person filling in this form declares that all the data provided are true and accepts all the terms and conditions of the Novática subscription service

Nota sobre protección de datos de carácter personal / Data Protection Notice: *De conformidad con la LO 15/99 de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que los datos que usted nos facilite serán incorporados a un fichero propiedad de Asociación de Técnicos de Informática (ATI) para poder disfrutar de los servicios que su condición de suscriptor de Novática socio le confiere, así como para enviarle información acerca de nuevos servicios y ofertas que ATI ofrezca en relación con sus publicaciones. Si usted desea acceder, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de sus datos puede dirigirse por escrito a secregen@ati.es. / ATI is fully compliant with the Spain Data Protection Law (LO 15/99). You can enact your rights to access, cancellation or opposition writing to secregen@ati.es.*

[1] Una vez validados por el servicio de suscripciones de Novática los datos de este formulario, Vd. recibirá en esta dirección de correo la información sobre el procedimiento para acceder a los números publicados por nuestra revista / Once the data in this form have been validated by the Novática subscription staff you will receive in this e-mail address the information about the procedure required to access the issues edited by our journal.

[2] Si Vd. es profesional informático o estudiante de Informática, o simplemente una persona interesada por la Informática, debe tener en cuenta que la revista Novática es solamente uno de los diferentes servicios que los socios de ATI reciben como contrapartida de su cuota anual, de forma que, muy probablemente, le será más beneficioso hacerse socio que suscribirse únicamente a la revista. Por ello le recomendamos que se informe sobre qué es ATI y sobre los servicios que ofrece en http://www.ati.es/ o en info@ati.es.

Hoja de solicitud de inscripción en ATI (2013)
(Asociación de Técnicos de Informática)

www.ati.es

Todos los datos son obligatorios a menos que se indique otra cosa

Una vez cumplimentada esta hoja, se ruega enviarla por correo electrónico a secregen@ati.es, o por fax al 93 4127713, o por correo postal a ATI, Vía Laietana 46, ppal. 1ª, 08003 Barcelona

► **Solicito inscribirme como:** **Socio de número** ☐ (85 €)* **/ Socio junior** ☐ (26 €)* **/ Socio jubilado** ☐ (27 €)* / **Socio adherido** ☐ (59 €)*

(Para inscribirse como s**ocio estudiante** se ruega utilizar la hoja de inscripción específica disponible en http://www.ati.es/estudiantes - ver en la siguiente página información detallada sobre ATI y los diferentes tipos de socios)

*** Nota importante:** la cuota cubre el año natural, de 1 de enero a 31 de diciembre. Las inscripciones a socios de número realizadas de 1 de julio a 31 de octubre tienen una reducción de cuota del 50% y todas las cuotas son gratuitas si se realizan del 1 de noviembre al 31 de diciembre. En este último caso, si se desea acceder a descuentos en servicios ofrecidos por terceros no se aplicarán reducciones a la cuota anual de asociado, que deberá abonarse en su totalidad.

- Datos personales del solicitante

Apellidos		
Nombre		
Domicilio	Nº	Piso
Localidad	Código Postal	
Provincia	Teléfono	
Dirección de correo electrónico [1]		
Fecha de nacimiento	DNI	

- Datos de la empresa o entidad donde trabaja (si es autónomo indíquelo en el campo "Empresa o entidad")

Empresa o entidad	Sector
Puesto actual	Depto.
Dirección	Nº
Localidad	Código Postal
Provincia	Teléfono

- Domiciliación de la cuota anual (ATI se encarga de su envío al banco o caja)

Nombre de la entidad bancaria: _____

Código de entidad	Oficina	D.C.	Cuenta

- Datos complementarios (si necesita más espacio para estos datos continúe en otra hoja)

Títulos superiores o medios que posee y centros otorgantes: .....
.....
.....
Resumen de experiencias profesionales: .....
.....
.....
Número de años de experiencia profesional informática: .....

- Presentado por los Socios de número (**)

(**) Esta información no es necesaria para solicitar inscribirse como socio junior, estudiante o adherido; para inscribirse como socio de número o jubilado, si el solicitante no conoce a ningún socio de número que pueda presentarle, la Secretaría General de ATI le contactará para determinar otra forma fehaciente de acreditar su profesionalidad.

1) Apellidos y Nombre ..... Nº de socio ..... Fecha .../.../..... Firma

2) Apellidos y Nombre ..... Nº de socio ..... Fecha .../.../..... Firma

Firma del solicitante Fecha _____

Mediante su firma el solicitante declara que todos los datos incluidos en esta solicitud son ciertos.

Nota sobre protección de datos de carácter personal: *De conformidad con la LO 15/99 de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que los datos que usted nos facilite serán incorporados a un fichero propiedad de Asociación de Técnicos de Informática (ATI) para poder disfrutar de los servicios que su condición de socio le confiere, así como para enviarle información acerca de nuevos servicios, ofertas y cursos que ATI ofrezca y puedan resultar de su interés. Sus datos podrán ser comunicados a aquellas instituciones, sociedades u organismos, con los que ATI mantenga acuerdos de colaboración, relacionados con el sector de los seguros, la banca y la formación para el envío de información comercial. Si usted desea acceder, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de sus datos puede dirigirse por escrito a secregen@ati.es.*

☐ *No deseo recibir información comercial de ATI ni de terceras entidades colaboradoras de ATI.*
☐ *No deseo recibir información comercial de terceras entidades colaboradoras de ATI.*
☐ *No autorizo la comunicación de mis datos a terceras entidades colaboradoras de ATI.*

[1] Una vez validados por la Secretaría de ATI la hoja de inscripción y los documentos requeridos, y aceptada su solicitud, Vd. recibirá en esta dirección de correo la información sobre el procedimiento para poder utilizar todos los servicios de la red ATINET (ver reverso).

www.ati.es

Una asociación abierta a todos los informáticos

Una asociación útil a sus socios, útil a la Sociedad

Creada en 1967, **ATI (Asociación de Técnicos de Informática)** es la asociación profesional más numerosa, activa y antigua de las existentes en el Sector Informático español, con sedes en Barcelona (sede general), Madrid, Valencia. Cuenta con más de 3.000 socios, que ejercen sus funciones como profesionales informáticos en empresas, universidades y Administraciones Públicas, o como autónomos.

ATI, que está abierta a todos profesionales informáticos independientemente de su titulación, representa oficialmente a los informáticos de nuestro país en Europa (a través de CEPIS, entidad que coordina a asociaciones que representan a más de 400.000 profesionales informáticos de 32 países europeos) y en todo el mundo (a través de IFIP, entidad promovida por la UNESCO para coordinar trabajos de Universidades y Centros de Investigación), y pertenece a la CLEI (Centro Latinoamericano de Estudios en Informática). ATI tiene también un acuerdo de colaboración con ACM (*Association for Computing Machinery*).

En el plano interno tiene establecidos acuerdos de colaboración o vinculación con Ada Spain, ASTIC (Asociación Profesional del Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información de la Administración del Estado), Hispalinux, AI2 (Asociación de Ingenieros en Informática), Colegios de Ingenierías Informáticas de Cataluña y con RITSI (Reunión de Estudiantes de Ingenierías Técnicas y Superiores de Informática).

Tipos de socio

√ Socios de número: deben acreditar un mínimo de tres años de experiencia profesional informática (o dos años si se posee un título de grado superior o medio), *o bien* poseer un título de grado superior o medio relacionado con las Tecnologías de Información, *o bien* haber desarrollado estudios, trabajos, o investigaciones relevantes sobre dichas tecnologías

√ Socios estudiantes: deben acreditar estar matriculados en un centro docente cuya titulación dé acceso a la condición de Socio de Número (la hoja específica de inscripción para socios estudiantes está disponible en http://www.ati.es/estudiantes)

√ Socios junior: profesionales informáticos con una edad máxima de 30 años y que no sean estudiantes.

√ Socios jubilados (Aula de Experiencia): socios de ATI que, al jubilarse y cesar su actividad laboral, deciden continuar perteneciendo a ATI colaborando con su experiencia con la asociación

√ Socios adheridos: profesionales informáticos que no cumplan las condiciones para ser Socios de Número o también personas que, no siendo profesionales informáticos, quieran participar en las actividades de ATI

√ Socios institucionales: personas jurídicas, de carácter público o privado, que quieran participar en las actividades de ATI (para más información sobre esta modalidad se ruega ponerse en contacto con la sede general de ATI)

¿Qué servicios ofrece ATI a sus socios?

Mediante el pago de una cuota anual, los socios de ATI pueden disfrutar de la siguiente gama de servicios:

√ Formación Permanente
- Cursos, Jornadas Técnicas, Mesas Redondas, Seminarios,
- Conferencias, Congresos
- Secciones Técnicas y Grupos de Trabajo sobre diversos temas
- Intercambios con Asociaciones Profesionales de todo el mundo

√ Servicios de información
- Revistas bimestrales **Novática** (decana de la prensa informática española), **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).
- Red asociativa **ATInet** (IntrATInet, acceso básico gratuito a Internet, correo electrónico con dirección permanente, listas de distribución generales y especializadas, foros, blogs, página personal, …)
- Servidor web http://www.ati.es, pionero de los webs asociativos españoles

√ Servicios profesionales
- Asesoramiento profesional y legal
- Peritajes, diagnósticos y certificaciones
- Bolsa de Trabajo
- Emisión en España del certificado profesional europeo EUCIP (*European Certification of Informatics Professionals*)
- Emisión en España del certificado ECDL (*European Computer Driving License*) para usuarios

√ Servicios personales
- Los que ofrece la Mutua de los Ingenieros (Seguros, Fondo de pensiones, Servicios Médicos)
- Los que ofrece la Caja de Ingenieros (gozar de las ventajas de ser socio de esta caja cooperativa)
- Promociones y ofertas comerciales

¿Dónde está ATI?

√ **Sede General y Capítulo de Catalunya** - Via Laietana 46 ppal. 1ª, 08003 Barcelona - Tlfn. 93 4125235; fax 93 4127713 / <secregen@ati.es>
√ **Capítulo de Andalucía** - <secreand@ati.es>
√ **Capítulo de Aragón** - Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza - Tlfn./fax 976 235181 / <secreara@ati.es>
√ **Capítulo de Galicia** - <secregal@ati.es>
√ **Capítulo de Madrid** - Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid - Tlfn. 91 4029391; fax. 91 3093685 / <secremdr@ati.es>
√ **Capítulo de Valencia y Murcia** - Universidad Politécnica de Valencia. Asociación de Técnicos en Informática. Edificio 1H – ETSINF. Camino de Vera, s/n. 46022 Valencia / <secreval@ati.es>
√ **Revistas Novática y REICIS** - Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid - Tlfn. 91 4029391; fax. 91 3093685 / <novatica@ati.es>

Representa a los informáticos españoles en Europa a través de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) y en todo el mundo a través de IFIP (International Federation for Information Processing); edita las revistas novática, decana del sector informático español, y REICIS, publicación de vanguardia sobre Ingeniería de Software; asociación de profesionales informáticos líder en España, creada en 1967 y que es hoy la mayor y más activa comunidad profesional del sector, con más de 3.000 socios.

Todo esto, y mucho más, es

Asociación de Técnicos de Informática

Conócenos en www.ati.es o escríbenos a info@ati.es

Acreditación Europea de habilidades informáticas

Líder internacional en certificación de competencias TIC

11.409.855 Candidatos ECDL / ICDL

41 Idiomas

148 Países

24.000 Centros autorizados

45 millones de exámenes

http://www.ecdl.es
info@ecdl.es / 934125235