

**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*), representa a España en **IFIP** (*International Federation for Information Processing*) y es miembro de **CLEI** (*Centro Latinoamericano de Estudios de Informática*) y de **CECIA** (*Confederation of European Computer Associations*). Asimismo tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (*Association for Computing Machinery*) y colabora con diversas asociaciones informáticas españolas.

**Consejo Editorial**

Guillermo Alstina González, Pere Lluís Barbrà, Miquel García-Menéndez (presidente del Consejo), Ernest Gijón Gil, Juan Hernández Basora, Silvia Leal Martín, David Moya Alvarez, Francesc Noguera Puig, Andrés Pérez Payeras, Víkto Pons i Colomer, Daniel Raya Demidoff, Jordi Roca i Marimon, Jorge Daniel Vigo López, Juan Carlos Vigo López

**Coordinación Editorial**

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

**Composición y autoedición**

Impresión Olfset Derra S. L.

**Traducciones**

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gi/lengua-informatica/>>

**Administración**

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

**Secciones Técnicas - Coordinadores**

**Accesibilidad**

Emmanuelle Gutiérrez y Restrepo (Fundación Sidar), <[emmanuelle@sidar.org](mailto:emmanuelle@sidar.org)>

Loïc Martine Normand (Fundación Sidar), <[loic@sidar.org](mailto:loic@sidar.org)>

**Acceso y recuperación de la Información**

José María Gómez Hidalgo (Pragsis Technologies), <[jmgomez@pragsis.com](mailto:jmgomez@pragsis.com)>

Enrique Puertas Sanz (Universidad Europea de Madrid), <[enrique.puertas@universidadeuropea.es](mailto:enrique.puertas@universidadeuropea.es)>

**Administración Pública electrónica**

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

Sesabliá Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <[sjusticia@ati.es](mailto:sjusticia@ati.es)>

**Arquitecturas**

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

José Filich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia), <[jfilich@disca.upv.es](mailto:jfilich@disca.upv.es)>

**Auditoría SITIC**

Marina Tourinho Troitiño, <[marinatourinho@marinatourinho.com](mailto:marinatourinho@marinatourinho.com)>

Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <[sergio.gomezlandero@endesa.es](mailto:sergio.gomezlandero@endesa.es)>

**Derecho y tecnologías**

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

**Enseñanza Universitaria de la Informática**

Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM), <[cpareja@sip.ucm.es](mailto:cpareja@sip.ucm.es)>

J. Ángel Velázquez Irujo (DLSI I, URJC), <[angel.velazquez@urjc.es](mailto:angel.velazquez@urjc.es)>

**Entorno digital personal**

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

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

**Estándares Web**

Encarna Quesada Ruiz (Virati), <[encarna.quesada@virati.com](mailto:encarna.quesada@virati.com)>

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <[jcarco@gmail.com](mailto:jcarco@gmail.com)>

**Gestión del Conocimiento**

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

**Gobierno corporativo de las TI**

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

Miguel García-Menéndez (ITI), <[mgarciamenendez@itirendsinstitute.org](mailto:mgarciamenendez@itirendsinstitute.org)>

**Informática y Filosofía**

José Ángel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <[joseangel.olivas@uclm.es](mailto:joseangel.olivas@uclm.es)>

Roberto Feltre Oreja (UNED), <[rfeltre@gmail.com](mailto:rfeltre@gmail.com)>

**Informática Gráfica**

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

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

**Ingeniería del Software**

Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <[luisfernandez.daniel.rodriguez@uah.es](mailto:luisfernandez.daniel.rodriguez@uah.es)>

**Inteligencia Artificial**

Vicente Botti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <[vbotti.vinglada@dsic.upv.es](mailto:vbotti.vinglada@dsic.upv.es)>

**Interacción Persona-Computador**

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <[platorre@unizar.es](mailto:platorre@unizar.es)>

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <[fgutierrez@ugr.es](mailto:fgutierrez@ugr.es)>

**Lengua e Informática**

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

**Lenguajes Informáticos**

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <[obelfem@lsi.uji.es](mailto:obelfem@lsi.uji.es)>

Inmaculada Coma Talay (Univ. de Valencia), <[inmaculada.coma@uv.es](mailto:inmaculada.coma@uv.es)>

**Lingüística computacional**

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

**Modelado de software**

Jesus Garcia Molina (DIS-UM), <[jmolina@um.es](mailto:jmolina@um.es)>

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

**Mundo estudiantil y jóvenes profesionales**

Federico G. Mon Trotti (RITSJ), <[fgm.fede@gmail.com](mailto:fgm.fede@gmail.com)>

Mikel Salazar Peña (Area de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <[mikelbo\\_uni@yahoo.es](mailto:mikelbo_uni@yahoo.es)>

**Seguridad**

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

Miguel Sarrías Griño (ATI), <[miguel@sarrias.net](mailto:miguel@sarrias.net)>

**Redes y servicios telemáticos**

Juan Carlos López López (UCLM), <[juancarlos.lopez@uclm.es](mailto:juancarlos.lopez@uclm.es)>

Ana Pont Sanjuán (UPV), <[apont@disca.upv.es](mailto:apont@disca.upv.es)>

**Robótica**

José Cortés Arenas (Sopra Group), <[joscortea@gmail.com](mailto:joscortea@gmail.com)>

Juan González Gómez (Universidad Carlos III), <[juan@iearobotics.com](mailto:juan@iearobotics.com)>

**Seguridad**

Javier Arellio Bertolin (Univ. de Deusto), <[jarellio@deusto.es](mailto:jarellio@deusto.es)>

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

**Sistemas de Tiempo Real**

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

**Software Libre**

Jesús M. González Barahona (GSYC-URJC), <[jgib@gsyc.es](mailto:jgib@gsyc.es)>

Fernando Tricas García (Universidad de Zaragoza), <[fttricas@unizar.es](mailto:fttricas@unizar.es)>

**Tecnologías para la Educación**

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

César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <[ccorcoles@uoc.edu](mailto:ccorcoles@uoc.edu)>

**Tecnologías y Empresa**

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

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

**Tendencias tecnológicas**

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <[gabi@atinet.es](mailto:gabi@atinet.es)>

Juan Carlos Vigo (ATI), <[juancarlosvigo@atinet.es](mailto:juancarlosvigo@atinet.es)>

**TIC y Turismo**

Andrés Agayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <[agayo.guevara@lcc.uma.es](mailto:agayo.guevara@lcc.uma.es)>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de [cc-by-nc](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

**Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid**  
Gutiérrez de Cetina 24, 28017 Madrid • Tlf: 91 4029391 • [novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)

**Administración y Redacción ATI Cataluña**  
Calle Avila 50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona  
Tlf: 934 125235 <[secretgen@ati.es](mailto:secretgen@ati.es)>

**Redacción ATI Andalucía** <[secretand@ati.es](mailto:secretand@ati.es)>

**Redacción ATI Galicia** <[secretgal@ati.es](mailto:secretgal@ati.es)>

**Suscripción y Ventas** <[novatica.subscriptions@atinet.es](mailto:novatica.subscriptions@atinet.es)>

**Publicidad** Gutiérrez de Cetina 24, 28017 Madrid  
Tlf: 91 4029391 <[novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)>

**Imprenta:** Impresión Olfset Derra S.L., Lluís 41, 08005 Barcelona.

**Depósito legal:** B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAC

**Portada:** "La decisión" - Concha Arias Pérez / © ATI

**Diseño:** Fernando Agresta / © ATI 2003

**editorial**

**La hora del Big Data** > 02  
**Periodicidad de Novática desde julio de 2016 hasta junio de 2017**

**noticias de ATI**

**Nombramiento de la nueva Directora de Novática** > 03

**en resumen**

**Un agradecimiento muy especial para todos nuestros colaboradores** > 03  
*Llorenç Pagés Casas*

**noticias de IFIP**

**Asamblea General de IFIP** > 04  
*Ramon Puigjaner Trepal*

**WITFOR 2016** > 05  
*Ana Pont Sanjuán*

**Noticias del TC9: ICT and Society** > 05  
*Ignacio Gil Pechuán*

**Reunión anual del TC2 "Software: Theory and Practice"** > 06  
*Antonio Vallecillo Moreno*

**actividades de ATI**

**X Edición del Premio Novática: Entrega del premio al autor ganador** > 06

**monografía**

**Big Data**  
*Editores invitados: José María Gómez Hidalgo y Ricardo Baeza-Yates*

**Presentación. Big Data: Conceptos y aplicaciones** > 09  
*José María Gómez Hidalgo, Ricardo Baeza-Yates*

**Datos masivos en la Web** > 12  
*Ricardo Baeza-Yates*

**Big Data: Preprocesamiento y calidad de datos** > 17  
*Salvador García, Sergio Ramírez-Gallego, Julián Luengo, Francisco Herrera*

**Internet de las Cosas: La minería de flujos de datos masivos en tiempo real** > 24  
*Albert Bifet, Jesse Read*

**Análisis Big Data en sistemas de computación de alto rendimiento: Tecnologías, herramientas y ejemplos** > 31  
*Alexey Cheptsov, Bastian Koller*

**Big Data y sistemas de recomendación** > 39  
*David C. Anastasiu, Evangelia Christakopoulou, Shaden Smith, Mohit Sharma, George Karypis*

**Estudio sobre la escalabilidad del algoritmo de agrupamiento estructural paralelo para redes en Big Data** > 46  
*Weizhong Zhao, Gang Chen, Venkata Swamy-Martha, Xiaowei Xu*

**Introducción a la analítica de texto con Spark** > 53  
*José María Gómez Hidalgo*

**Cómo mejorar el conocimiento de tu audiencia: Experiencias de la CCMA en un entorno Big Data** > 60  
*Xavier Ferrándiz Bofill, Alberto Alejo Marcos*

**Privacidad en la analítica masiva de datos** > 65  
*José María del Álamo Ramiro, Esmeralda Saracibar Serradilla, Emilio Aced Féliz*

**secciones técnicas**

**Tendencias Tecnológicas**  
**¿Nos está haciendo felices la tecnología?** > 70  
*Dorian Peters*

**Referencias autorizadas** > 72

**sociedad de la información**  
**Programar es crear** > 78  
**El problema del robot de exploración de Marte (Competencia UTN-FRC 2014, problema 5, enunciado)** > 78  
*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas*

**Discos duros** > 79  
**(Competencia UTN-FRC 2015, problema A, solución)** > 79  
*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas*

**asuntos interiores** > 80  
**Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales** > 80

**Monografía del próximo número: "Seguridad digital"**

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, Enrique Puertas Sanz)

**Tema:** Congreso: 40ª edición del congreso ACM SIGIR

SIGIR es el congreso más relevante a nivel internacional en el área de la Recuperación de Información. Son cinco días con charlas y presentaciones en los que se muestran resultados de investigación, demostraciones de nuevos sistemas, y técnicas y algoritmos relacionados con la recuperación de información.

Esta edición va a ser la número 40, y se celebrará del 7 al 11 de agosto de 2017 en Tokio, Japón. Actualmente están confirmadas charlas plenarias de *Yoelle Maarek*, VP de Investigación en Yahoo!, y *Stephen E. Robertson*, creador del modelo probabilístico de recuperación de información.

En la web del congreso está ya abierto el período de recepción de contribuciones de artículos científicos y demostraciones sobre temas como la búsqueda y análisis de *queries*, búsquedas sociales, representación de documentos, o sistemas de filtrado y recomendación, entre otros tópicos relacionados con la recuperación de información.

Más información en: <<http://sigir.org/sigir2017/>>.

**Tema:** Recurso: *UIPath Studio*

UIPath Studio es una *suite* de herramientas de construcción de robots lógicos para la extracción automática de datos de diversas fuentes. La herramienta permite construir sistemas de *web scraping*, para recuperar datos de la web o automatizar la extracción de datos de entrada y salida de programas de escritorio mediante la automatización de ejecuciones.

El software permite automatizar tareas repetitivas mediante la construcción de *scripts* de forma visual, simplificando y acelerando la tarea de extracción de datos. Para ello el sistema cuenta con un editor visual que permite definir flujos de ejecución de programas (o webs), e interacciones, con el fin de crear un robot de recuperación automática de datos.

UIPath Studio cuenta con una versión comercial, con soporte por parte de la compañía, y una versión “Community” gratuita, ideal para proyectos no demasiado grandes o para aprender a crear flujos de extracción de datos.

Más información en: <<https://www.uipath.com/>>.

**Tema:** Recurso: *Usando Cognonto para crear modelos word2vec para dominios específicos*

Word2vec es una red neural de dos capas utilizada para minería de texto y recuperación de información, que aprende relaciones entre palabras dentro de un corpus de documentos.

El corpus de textos utilizado por word2vec para aprender las relaciones entre las palabras es lo que se conoce como corpus de entrenamiento. De cara a automatizar la tarea de creación de corpus específicos para diferentes dominios podemos usar la base de conocimientos de Cognonto para crear automáticamente corpus de

entrenamiento específicos de dominios de alta precisión que puedan ser utilizados por word2vec para generar modelos de relación de palabras (para un dominio concreto).

Más información en: <<http://fgiasson.com/blog/index.php/2016/09/28/using-cognonto-to-generate-domain-specific-word2vec-models/>>.

### Sección Técnica “Derecho y Tecnologías” (Elena Davara Fernández de Marcos)

**Tema:** *El Gobierno avisará por SMS o correo electrónico de las multas y notificaciones*

Tal y como señala la Ley del Procedimiento Administrativo Común, el Gobierno debe avisar al ciudadano por medio de un SMS o correo electrónico a la hora de enviar notificaciones sobre cualquier acto administrativo, ya sea éste una multa, o un requerimiento cuando vaya a recibir una multa. Adicionalmente, también se recibirá en papel.

La Administración comenzará enviando un aviso al teléfono móvil o a la dirección de correo electrónico que tenga del ciudadano, informándole de que tiene a su disposición una notificación en la sede electrónica que haya habilitado para ello. Este trámite se llevará a cabo con independencia de que el ciudadano haya manifestado su preferencia por el aviso por medios telemáticos.

Igualmente, nos encontramos con nuevos sujetos obligados a realizar actuaciones con la Administración mediante medios electrónicos, que hasta ahora era obligatorio para empresas. En este sentido, se añade esta obligación para los profesionales que exijan una colegiación, para los funcionarios y para aquellas profesiones que representen a un interesado.

Más información en:

<[http://economia.elpais.com/economia/2016/09/26/actualidad/1474882001\\_399918.html](http://economia.elpais.com/economia/2016/09/26/actualidad/1474882001_399918.html)>.

**Tema:** *Multa de 150.000 euros a Google por derecho al olvido*

La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) ha impuesto una sanción de 150.000 euros a Google, debido a una infracción del principio del deber de secreto estipulado en el artículo 10 de la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD)

Esta sanción es consecuencia directa del ejercicio del derecho al olvido por parte del afectado. El procedimiento seguido, al ejercitar un usuario o interesado su derecho al olvido en Google, mediante la página que tiene al efecto, era que Google enviaba una comunicación al medio censurado, informándole de que se había solicitado la eliminación del contenido en cuestión. De esta manera, se ponía en riesgo la identidad del afectado que reclamaba ese derecho al olvido.

Al recibir Google la denuncia presentada ante la AEPD y proceder a la contestación a la misma, Google se defendió reclamando el derecho de la web censurada de conocer que esta censura se había llevado a cabo, que se había eliminado la indexación.

Google ha indicado que está estudiando la resolución y que procederá a analizar las distintas vías de actuación que considere convenientes.

Más información en:

<<http://www.europapress.es/portaltic/internet/noticia-multa-150000-euros-google-poner-riesgo-identidad-demandante-derecho-olvido-20160919145222.html>>.

**Tema:** *La AEPD e INCIBE publican 18 fichas prácticas para concienciar de la importancia de proteger su información personal*

La Agencia Española de Protección de Datos ha publicado en su web una serie de fichas (18 en total) que ha realizado en colaboración con el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE)

En cada una de estas fichas, se ofrecen consejos y recomendaciones prácticas sobre la seguridad de los dispositivos, contraseñas, copias de seguridad, protección de datos, *cookies* o redes sociales, entre otros.

Estas fichas van encaminadas a tratar de resolver o arrojar algo de luz sobre las preguntas más frecuentes ante las que se encuentra un usuario a la hora de mantener a salvo su privacidad y seguridad navegando por la web, aportando ideas y soluciones prácticas y accesibles a cualquier usuario medio.

Una vez que accedes a la página, se encuentra un listado con distintas preguntas enunciadas de manera práctica, con un enlace al contenido donde se da respuesta a la pregunta en forma de ficha práctica con ejemplos.

Las fichas se presentan en formato PDF descargable, muy visual y conteniendo lo básico, de forma que el usuario pueda, en un vistazo, tener una primera idea de las cuestiones más importantes a tener en cuenta

Más información en:

<[http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/Guias\\_online/PrivacidadSeguridad-ides-idphp.php](http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/Guias_online/PrivacidadSeguridad-ides-idphp.php)>.

**Tema:** *La AEPD inicia actuaciones de investigación por la comunicación de datos entre Whatsapp y Facebook*

La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) ha iniciado una investigación de oficio a Whatsapp y a Facebook, debido al uso y cesiones de datos que se realizan entre ellas.

De esta forma, va a revisar, de manera prioritaria, qué tipo de cesiones o comunicaciones de datos se llevan a cabo, la finalidad de éstas, qué datos se comunican y qué uso se hace de los mismos por parte del cesionario (que en este caso sería, por ejemplo, Facebook)

Atenderá también a qué plazos se prevén en cuanto a conservación de los datos de los usuarios, y si se ofrece de manera conforme a la legislación vigente la posibilidad del ejercicio de los denominados derechos ARCO (derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición) a todos los usuarios. Una vez concluidas las investigaciones pertinentes, la AEPD procederá a decidir qué acciones toma.

La AEPD está coordinada con las diferentes autoridades de control de privacidad europeas, como pueden ser la alemana o italiana, que llevan la misma línea, si bien cada una actúa conforme a las potestades y obligaciones que el ordenamiento interno de cada país les otorga.

Más información en:

<[http://www.agpd.es/portalwebAGPD/revista\\_prensa/revista\\_prensa/2016/notas\\_prensa/news/2016\\_10\\_05-ides-idphp.php](http://www.agpd.es/portalwebAGPD/revista_prensa/revista_prensa/2016/notas_prensa/news/2016_10_05-ides-idphp.php)>.

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

**Tema:** *Nuevas tecnologías de comunicación para el Internet de las Cosas*

Existen en la actualidad algunas alternativas de conectividad para dispositivos que forman parte del Internet de las Cosas. De este modo, son muy conocidas las soluciones basadas en redes tipo zigbee o bien wifi.

Últimamente han aparecido en el mercado dos soluciones de conectividad como son Sigfox y LoRa, la primera, especialmente diseñada para *comunicar objetos conectados a larga distancia*, con un coste muy ajustado y reduciendo enormemente el consumo energético de los dispositivos, permitiendo a éstos transmitir sus datos a mucha distancia sin depender de otras redes o conexiones. Se trata de una solución propietaria.

Por otra parte, en el último año y en varios foros dedicados al Internet de las Cosas, se está hablando mucho de LoRa, una *red de comunicaciones basada en el protocolo LoRaWAN (Long Range Wide-area network)*, y que al igual que Sigfox, es una red de *baja tasa de transferencia, bajo coste de despliegue* y que ofrece comunicación bidireccional y está enfocada a “cosas” alimentadas por baterías.

Esta red está soportada por la *LoRa Alliance*, una asociación sin ánimo de lucro integrada por diversas compañías que colaboran en el desarrollo del protocolo común.

LoRaWAN es una buena opción con un alcance y un consumo energético excelentes, además de ofrecer acceso libre al código fuente. La red LoRa garantiza las comunicaciones a gran distancia a través de servidores, sin necesidad de usar otras redes como Wifi o conexiones a Internet.

Desde un punto de vista más técnico, LoRa se basa en la utilización de espectro ensanchado de frecuencia modulada pulsada “*chirping*”, la cual utiliza pulsos de frecuencia lineal de banda ancha modulados para codificar la información. La arquitectura de red inicial de largo alcance tiene un presupuesto de enlace de 5-10 dB adicionales a los sistemas celulares e, incluso, imita la arquitectura celular existente. Esto permite el uso de las estaciones base celulares elevadas existentes para ser equipadas con puertas de enlace propias.

Actualmente, existen redes LoRa abiertas al usuario final en Francia, Bélgica, Suiza, Países Bajos y Sudáfrica. Esas redes LoRa para el Internet de las Cosas son desplegadas por grandes operadores de telecomunicaciones, como Orange o Bouygues Telecom en el caso de Francia, sin que hasta ahora nos conste que exista actualmente una oferta en España.

**Sección Técnica “Gobierno corporativo de las TI”**  
(Manuel Palao García-Suelto, Miguel García Menéndez)

**Tema:** *¡Abra los ojos!*

Nada hacía presagiar que aquel lunes fuese a ser muy diferente a los de las semanas anteriores. Los camiones habían descargado en los muelles de entrada durante la tarde del domingo, como era costumbre, y los operarios del turno de noche habían llenado los silos que alimentaban las mezcladoras, en las últimas horas, antes del alba.

¡Nada hacía presagiar que aquel iba a ser el último lunes! Sin embargo, a las 08:07 de la mañana, apenas dos horas después del comienzo del primer turno en el taller y cuando casi todo el personal de las oficinas aún estaba colgando sus abrigos en las perchas de sus despachos, comenzaron a producirse las primeras anomalías, que, inicialmente, estuvieron a punto de pasar inadvertidas.

Algunas impresoras dejaron de imprimir, tanto en las oficinas, como en la planta; y, en ésta última, las consolas de operación de las secciones de hornos y de envasado comenzaron a bloquearse intermi-



tentemente, haciendo caso omiso de las consignas que introducían los operadores. El problema no duró más de media hora y a eso de las 09:00 horas, desde el Departamento de Informática se comunicó que el incidente ya estaba resuelto, con lo que el resto de la mañana continuó transcurriendo en la más absoluta (y aparente) normalidad.

Durante el turno de tarde, las cosas se pusieron bastante peor. A penas quedaba, ya, personal en las oficinas; pero la zona de taller mostraba una actividad frenética. Bajo la supervisión del director de producción, que aún tenía estacionado su BMW en el parking "A", situado frente al edificio de recepción, los operarios estaban tratando de recuperar el tiempo perdido en el turno anterior. De repente, a las 17:23, la línea de enfriamiento dejó de funcionar, lo que provocó que la máquina de empaquetado recibiera un producto semiterminado, imposible de envasar.

Las consecuencias del incidente de la enfriadora y, más aún, las del deterioro de la empaquetadora, provocado por el vertido del producto licuado, habrían de verse en los próximos días, con una inesperada parada de la producción, un elevado porcentaje del personal ocioso a la espera de la reparación de los equipos y la maquinaria, y un canal de distribución desatendido, que dejaría un atractivo espacio de juego a la competencia.

La investigación, iniciada aquella misma noche, permitió señalar rápidamente a un posible sabotaje, sufrido en los sistemas de control de la fábrica. Las perspectivas de crecimiento de la que hasta fechas recientes había sido una empresa de corte claramente familiar, que apuntaban a colocarla a la cabeza de su mercado, no eran ningún secreto en el sector. No obstante, nunca antes se había contemplado, por parte del equipo directivo, la acción de unos "hackers" como amenaza para los planes de expansión de la sociedad.

Tras una velada de intenso trabajo, analizando escrupulosamente lo sucedido, la hipótesis del ciberataque se consolidó. Diversas pistas encontradas en los equipos informáticos que controlaban la operativa del taller corroboraron la sospecha inicial. Sin embargo, el alcance del golpe recibido no llegó a adivinarse, ni con las suposiciones más pesimistas. ¡El mayor mazazo estaba, aún, por llegar!

A las 10:19 de la mañana del martes se recibió la notificación de las autoridades sanitarias que instaban al cierre preventivo de la planta (estaba claro que en el Ministerio de Sanidad no conocían las tensas últimas veinticuatro horas que había vivido la instalación). La razón del cierre: las intoxicaciones de las que se habían venido haciendo eco los noticiarios durante la semana anterior (varios cientos, ya, en este momento, repartidos por hospitales a lo largo de toda la geografía nacional) se habían relacionado, finalmente, con el consumo de algunos de los productos que la fábrica servía a su canal.

Los ciberdelincuentes, sin duda, habían hecho bien su trabajo. Lo vivido el día anterior no había sido más que el colofón a una actuación, iniciada semanas atrás. Durante ese tiempo habían tenido ocasión de profundizar en su conocimiento de los procesos llevados a cabo en la instalación, hasta llegar a modificar la proporción de los componentes que formaban parte del producto final.

Las consecuencias de dicha manipulación, ahora, estaban a la vista de todos.

La historia de ficción que acaba de leer, basada en una idea original de nuestro colega, José Valiente, Director del Centro de Ciberseguridad Industrial, no pretende, a pesar de su verosimilitud y gravedad, provocar el miedo en Ud.; más al contrario, únicamente intenta ayudarle a que abra los ojos.

Dicho esto, permítanos aclararle (por si llegados a este punto, el

asunto aún requiriera de aclaración alguna) que la razón por la que le presentamos este mini-armagedón en esta sección dedicada al gobierno corporativo de las tecnologías de la información reside en nuestro convencimiento de que los temas de ciberseguridad (como los de seguridad, en general, y todos los que puedan acarrear consecuencias [negativas] derivadas del [mal] uso de la tecnología en el seno de una organización) no son temas que pertenezcan sólo a los ámbitos de la gestión y/o la operación de la citada tecnología, sino que son una responsabilidad ineludible del órgano de gobierno (consejo de administración o equivalente) de la entidad.

En palabras de Tom Farley, presidente del Mercado de Valores de Nueva York, "ningún problema ha creado, hoy, más preocupación entre consejeros y ejecutivos que el riesgo relacionado con la ciberseguridad"<sup>1</sup>. Como directivo, intente que éste sea también su caso. Ello debería ayudarle a tomar las debidas cautelas antes de que, como en nuestra historia, sea demasiado tarde.

<sup>1</sup> **Matt Rosenquist (ed.)**. "Navigating the Digital Age: The Definitive Cybersecurity Guide for Directors and Officers" (Navegando por la Era Digital: La Guía Definitiva sobre Ciberseguridad para Consejeros y Ejecutivos). Caxton Business & Legal, Inc. Octubre de 2015. Prólogo (introducción) de Tom Farley, Presidente, Mercado de Valores de Nueva York.

<[https://www.securityroundtable.org/wp-content/uploads/2015/09/Cybersecurity-9780996498203-no\\_marks.pdf](https://www.securityroundtable.org/wp-content/uploads/2015/09/Cybersecurity-9780996498203-no_marks.pdf)>. Último acceso: 23-09-2016.

### Sección Técnica "Ingeniería del Software" (Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García)

**Tema:** Libro

**Rob de Bie, Bryan Bakker, Rene van den Eertwegh.** *Finally... Reliable Software!: A practical approach to design for reliability*. ISBN: 9781499226669, 1499226667, 2015. Editorial: Createspace, USA.

El libro tiene una extensión de 135 páginas dividido en dos partes y dos apéndices.

Se trata de un libro práctico y sencillo que introduce rápidamente al lector en el concepto de fiabilidad (*reliability*) del software.

El texto huye de la descripción de fórmulas complicadas y de conceptos teóricos. En la primera parte ("Fundamentals"), los autores describen mediante ejemplos prácticos el concepto de fiabilidad del software y cómo aplicarlo a éste. Los autores proponen que el diseño del software esté orientado a la fiabilidad. Definen cuatro pasos a seguir para llegar a ese objetivo.

En la segunda parte, los autores describen un caso práctico de diseño de software con el objetivo de fiabilidad. Se trata de un sistema de vigilancia y seguridad. A lo largo de 40 páginas describen la aplicación de los conceptos de fiabilidad a ese caso de estudio.

Los apéndices describen una manera de analizar los fallos y una clasificación de defectos ortogonal.

En resumen, nos encontramos ante un libro introductorio de fácil lectura, de carácter práctico y de utilidad para quienes están preocupados por la fiabilidad del software.

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

**Tema:** Curso de introducción a la programación

Si eres asiduo lector de **Novática** probablemente eres programador, o al menos entiendes de programación, y como tal sabrás que la programación es vista, por los legos en la materia, como una actividad complicada, oscura y ajena a toda satisfacción.

Si eres programador también sabrás que esta visión poco tiene que ver con la realidad. La programación es una tarea tremendamente gratificante, que exige un alto grado de creatividad y que, afortunadamente, puede ser enseñada a otros.

Y este es el objetivo del curso “*Introducción a la programación. Descubre el lenguaje de la era digital*”, un curso gratuito ofrecido a través de la plataforma MiriadaX, que iniciará en breve su segunda edición.

Una excelente oportunidad para todos aquellos que quieran aproximarse al mundo de la programación sin necesidad de ningún nivel previo. <<https://miriadax.net/web/introduccion-a-la-programacion-descubre-el-lenguaje-de-la-era-digital>>.

**Tema:** Libro

**Holden Karau, Andy Konwinski, Patrick Wendell, Matei Zaharia.** *Learning Spark Lightning: Fast Big Data Analysis*. O’Reilly Media, Edición: 1 (27 de febrero de 2015). ISBN-10: 1449358624.

Vivimos en la era de los datos. Los datos son producidos por humanos, a través, por ejemplo, de las redes sociales, los dispositivos electrónicos, y las redes de sensores. Y están a nuestra disposición, en mayor o menor medida, a través de Internet.

Pero todos sabemos que hay una gran distancia entre el frío dato y la información, y que transformar uno en la otra suele ser tarea costosa no exenta de errores. Más aún, el increíble volumen de datos a tratar para extraer información es a veces disuasorio por falta de recursos materiales, tiempo o profesionales cualificados.

Apache Spark <<http://spark.apache.org/>> es un *framework* para el procesamiento de grandes volúmenes de datos. Una de sus grandes diferencias frente a otras soluciones, como el conocido Hadoop <<http://hadoop.apache.org/>>, es que puede trabajar, si el volumen de datos lo permite, directamente en memoria, siendo por ello mucho más rápido.

Apache Spark está programado en Scala y es posible acceder a su API desde este lenguaje de programación, pero también desde Java y Python. Si te quieres iniciar en la ciencia de los datos, este libro es una detallada y práctica introducción a este mundo de la mano de Apache Spark.

**Tema:** Libro

**Brian W. Fitzpatrick, Ben Collins-Sussman.** *Debugging Teams: Better Productivity through Collaboration*. O’Reilly Media, Edición: 1 (26 de octubre de 2015). ISBN-10: 1491932058.

Una buena organización en los grupos de trabajo es esencial para alcanzar el éxito en cualquier tipo de proyecto, y los proyectos informáticos no son una excepción.

En el libro aquí reseñado, los autores nos cuentan las claves que han encontrado para la buena gestión de los grupos de trabajo a través de su propia experiencia.

El libro se inicia con un capítulo titulado “*The myth of the genius programmer*”, donde se desarticula la falsa creencia del valor de los programadores geniales, que trabajan de una manera autónoma, en favor de los grupos de trabajo altamente cohesionados. En los siguientes capítulos se sigue desgranando las claves en la gestión de grupos de trabajo.

Este es un libro de lectura muy recomendable tanto para gestores de grupos como para los integrantes de los mismos.

**Sección Técnica: “Modelado de software” (Jesús García Molina, Gustavo Rossi)**

**Tema:** Un libro sobre la historia del modelado del software

En esta columna hemos comentado muchos libros relacionados con la tecnología orientada a objetos y el modelado de software. En esta ocasión, sin embargo vamos a llamar la atención sobre la necesidad de que se escriba un libro que repase la historia del modelado en el desarrollo de software.

Creemos que relatar e interpretar cuál ha sido la evolución en el uso de modelos para la creación de software es un tema de gran interés para la comunidad de la Ingeniería del Software. Aquí nos limitaremos a esbozar de forma superficial las tres etapas o hitos que debería cubrir ese libro.

Los modelos se han utilizado desde los primeros años del desarrollo de software. En 2014, Juha Pekka Tolvanen presentó un interesante dibujo que ilustraba la evolución de los lenguajes de modelado, mostrando las dependencias entre ellos, como se puede ver en [1].

Diagramas de flujo, redes de Petri, máquinas de estado y escenarios de interacción son quizá los modelos más extendidos y han sido de gran utilidad a lo largo de la historia de la programación. Durante la década de los ochenta surgieron un montón de métodos estructurados con sus correspondientes notaciones pero tuvieron un impacto muy limitado. En aquellos años también se definieron un buen número de lenguajes de especificación formal aunque la mayoría no tuvieron el éxito esperado dado que realmente no servían al propósito de ayudar a escribir o a generar código.

En [2] se puede encontrar un excelente análisis de Bran Selic sobre la “Ingeniería del software basada en modelos” (*Model-Driven Engineering*, MDE) que analiza la evolución del modelado y comenta las limitaciones de los lenguajes de especificación formal, lenguajes de cuarta generación y herramientas CASE.

En los 90, con el éxito de la orientación a objetos y su adopción industrial, se produjo la aparición de un montón de métodos orientados a objetos, lo cual dio lugar a una gran confusión y a lo que Ivar Jacobson denominó “Guerra de Métodos”.

Fue entonces cuando emergió UML (*Lenguaje Unificado de Modelo*) como una notación estándar para el modelado basado en los conceptos de la orientación a objetos.

Es bien conocido el éxito de UML y menos conocida su escasa adopción industrial. Nuestra experiencia coincide con la conclusiones del estudio empírico realizado por Marian Petre en 2013 [3]. UML sólo es utilizado por un porcentaje reducido de desarrolladores que sólo utilizan una pequeña parte de la notación para tareas muy concretas dentro del ciclo de vida: diagramas de clases para razonar sobre las clases del dominio, diagramas de interacción para documentar y máquinas de estado cuando hay comportamiento dependiente del estado.

Cabe destacar que Grady Booch en una conferencia que impartió en ICSE'2002 señaló que se abría una nueva etapa para UML como lenguaje para el desarrollo dirigido por modelos ([4]. Sin embargo, UML ha fracasado en ese intento y se puede pensar, ahí están los comentarios del propio Grady Booch (por ejemplo “*When we began with the UML, we never intended it to become a programming language*” [5]), que uno de los motivos de este fracaso ha sido el intento de OMG de convertirlo en un lenguaje de modelado de propósito general, capaz de cubrir las necesidades de MDE, debido a que este objetivo ha propiciado que se convierta en un lenguaje grande y complejo.

Cabe resaltar que Bran Selic defiende que UML no es tan complejo como se piensa [5]. Si analizamos el metamodelo de UML parece que uno debería inclinarse más por consideraciones como las que realiza Grady Booch “*The UML metamodel became grossly bloated, because of the drive to model driven development. I think that complexity was an unnecessary mistake*”.

Y como tercer hito en la evolución del modelado del software, hay que considerar la emergencia de MDE como una nueva disciplina, a raíz del lanzamiento de MDA por parte de OMG.

En la última década, la creación de DSLs ha aumentado considerablemente como se señala en [6], así como del número de herramientas para automatizar su creación, como se ha discutido en varias de nuestras columnas.

Por otra parte, pensamos que, de forma gradual, está aumentando el número de entornos que proporcionan lenguajes de modelado para automatizar el desarrollo de código, aunque MDE esté lejos de ser adoptado por la industria del software.

Jordi Cabot en un reciente artículo en su blog “*Modeling Languages*” comenta un reciente informe de Forrester que señala como una tendencia actual las plataformas “*low-cost*” para la producción de software, y en su opinión “*low-cost platforms*” es una nueva palabra de moda para hablar de generadores de código basados en modelos de cualquier naturaleza [7].

En definitiva, quién acepte el reto de escribir este libro tiene por delante una desafiante y atractiva tarea: contar la historia de los lenguajes de modelado, analizar el papel que ha jugado y jugará UML, y analizar el futuro del desarrollo basado en modelos, entre otras cuestiones.

## Referencias

- [1] **Jordi Cabot**. *History of modeling languages in one picture (by J-P Tolvanen)*. <<http://modeling-languages.com/history-modeling-languages-one-picture-j-p-tolvanen/>>, 16 de abril de 2014.
- [2] **Bran Selic**. “Personal reflections on automation, programming culture, and model-based software engineering”. *Autom. Softw. Eng.* 15(3-4): pp. 379-391, 2008.
- [3] **Marian Petre**. “UML in practice”. *ICSE 2013*: pp. 722-731.
- [4] **Grady Booch**. “Growing the UML”. *Software and System Modeling* 1(2): pp. 157-160, 2002.
- [5] **Jordi Cabot**. *What do their creators think about UML now?* <<http://modeling-languages.com/uml-opinions-creators/>>, 5 de agosto de 2016.
- [6] **Jon Whittle, John Edward Hutchinson, Mark Rouncefield**. “The State of Practice in Model-Driven Engineering”. *IEEE Software* 31(3): pp. 79-85, 2014.
- [7] **Jordi Cabot**. *Low-code platforms, the new buzzword*. <<http://modeling-languages.com/low-code-platforms-new-buzzword/>>, 1 de septiembre de 2016.

## Sección Técnica “Seguridad”

(Javier Areitio Bertolín, Javier López Muñoz)

Tema: Libros

- **S. Li, L. Xu**. *Securing the Internet of Things*. Syngress. ISBN: 0128044586, 2017.
- **M.E. Whitman, H.J. Mattord**. *Principles of Information Security*, 6<sup>th</sup> Edition. Cengage Learning. ISBN: 1337102067, 2017.
- **I. Traore, A. Awad, I. Woungang**. *Information Security Practices: Emerging Threats and Perspectives*. Springer. ISBN: 3319489461, 2017.
- **J. Bone**. *Cognitive Hack: The New Battleground in Cybersecurity . . . the Human Mind*. Auerbach Publications. ISBN: 149874981X, 2017.
- **M. Goodrich, R. Tamassia**. *Introduction to Computer Security*, 2<sup>nd</sup> Edition. Addison-Wesley. ISBN: 0133575470, 2017.
- **F. El Khoury**. *Iris Biometric Model for Secured Network Access*. CRC Press. ISBN: 1138198722, 2017.
- **H. Abie**. *Adaptive Security for the Internet of Things: Research, Standards and Practices*. Syngress. ISBN: 0128016272, 2017.
- **R.M. Lee**. *Active Cyber Defense Cycle*. Wiley. ISBN: 1119215196, 2017.

Tema: Congresos y conferencias

- **International Conference on Cyber-Physical Systems**. Del 13 al 14 de enero de 2017. Zurich, Suiza.
- **ICS Cyber Security**. Del 26 al 27 de abril de 2017. Londres, UK.
- **Threat Intelligence Summit**. Del 25 de enero al 1 de febrero de 2017. Arlington, Virginia, USA.
- **CDANS Cyber Defence and Network Security**. Del 25 al 26 de enero de 2017. Londres, UK.
- **Black Hat USA**. Del 22 al 27 de julio de 2017. Mandalay Bay, Las Vegas, Nevada, USA.

## Sección Técnica “Software Libre”

(Jesús M. González Barahona, Fernando Tricas García)

Tema: XI edición del Concurso Universitario de Software Libre

Como viene siendo habitual desde el año 2016, por estas fechas (mes de octubre) se ha abierto el periodo de inscripción para el Concurso Universitario de Software Libre que alcanza ya con la de este año su 11<sup>a</sup> edición.

Se trata de un concurso de desarrollo de software, hardware y documentación técnica libre en el que pueden participar estudiantes universitarios de primer, segundo y tercer ciclo; así como estudiantes de bachillerato, ciclos de grado medio y superior; y universitarios (incluido grado, máster y doctorado) del ámbito estatal español.

Durante el transcurso del mismo, los participantes dispondrán de un blog donde contarán su experiencia en el desarrollo durante el curso académico, además de emplear un repositorio, como GitHub o LaunchPad, para alojar el código fuente.

El objetivo principal del Concurso es fomentar la creación y contribuir a la consolidación de la comunidad del Software Libre en la Universidad.

El periodo de inscripción se extiende este año entre el 15 de octubre de 2016 y el 15 de febrero de 2017, estando prevista la fase de evaluación de los proyectos para el mes de abril de 2017 y el evento final, con la entrega de premios a los ganadores, para mayo de 2017.

El Concurso Universitario de Software Libre cuenta con una amplia base de patrocinadores entre los que destacan este año, como

patrocinadores principales, las empresas informáticas Zevenet y Solutia. Al igual que en las 10 ediciones anteriores, *Novática* consta como entidad colaboradora entre los medios oficiales de difusión del evento.

Quisiéramos destacar una vez más el mérito de los organizadores de este Concurso y la enorme utilidad de sus esfuerzos con vistas a completar la formación de los estudiantes universitarios informáticos proveyéndoles de los recursos necesarios para la realización de proyectos reales en un marco a la vez colaborativo y competitivo en el área del desarrollo de software libre.

Reiteramos desde aquí nuestras más sinceras felicitaciones por esta magnífica iniciativa.

Para ampliar información, he aquí los enlaces principales:

Página principal:

<<https://www.concursosoftwarelibre.org/1617/portada>>.

Calendario:

<<https://www.concursosoftwarelibre.org/1617/calendario>>.

Patrocinadores y colaboradores:

<<https://www.concursosoftwarelibre.org/1617/node/14>>.

### Sección Técnica: “TIC y Turismo”

(Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza)

Tema: *Libros*

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha publicado el libro *OECD Tourism Trends and Policies 2016* (Tendencias y políticas de turismo de la OCDE 2016), en el que se recoge un análisis de la situación actual del turismo en los principales países del mundo y se hacen una serie de recomendaciones sobre las actuaciones públicas y privadas que pueden llevarse a cabo para adaptarse a una situación siempre cambiante.

El libro se articula en dos secciones. En la primera parte, que consta de tres capítulos, se presenta un resumen de las principales tendencias en turismo y las políticas y desarrollos asociados.

En el segundo capítulo, se examina la relación de interdependencia que existe entre el transporte y el turismo, la importancia de las conexiones integradas en centros de transporte, y los factores clave a mejorar la experiencia del visitante.

El tercero es el más interesante desde el punto de vista de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Este capítulo trata sobre lo que significa el crecimiento exponencial de la economía para el intercambio en el sector turístico y evalúa las principales actuaciones políticas para adaptarse a esta economía compartida.

El rápido crecimiento del *peer-to-peer* y las plataformas de uso compartido ha afectado de forma importante a áreas tan diversas como el transporte, el alojamiento, los viajes e incluso la restauración. Estos desarrollos presentan nuevas oportunidades comerciales, pero también grandes retos a los responsables de las políticas de turismo, que afectan a cuestiones como los impuestos, la regulación o los derechos del consumidor. También se destaca la necesidad de reforzar los mecanismos de recopilación de datos y la investigación aplicada.

En la segunda parte del libro se presenta la información relacionada de cada uno de los países miembros de la OCDE (38) y de un grupo de países asociados. De cada país se describen la estructura general de las administraciones encargadas de tomar decisiones políticas

en materia de turismo y las principales iniciativas llevadas a cabo. También se muestran en forma de tabla, desglosadas por país, la evolución de las principales cifras asociadas al turismo.

Estas tablas y sus gráficos asociados están disponibles para su descarga, en formato Excel, desde la web de la librería de la OCDE: <<http://www.oecd-ilibrary.org/>>.

El otro libro, titulado *Tourism Management, Marketing, and Development: Performance, Strategies, and Sustainability* (2016), tiene un enfoque más académico y es el resultado del esfuerzo intelectual colectivo de una serie de expertos internacionales, que cultivan la investigación original sobre la gestión del turismo desde una variedad de perspectivas teóricas.

Está coordinado, entre otros, por *Dimitrios Buhalis*, uno de los principales referentes internacionales en el campo de las TIC aplicadas al turismo.