

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

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

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

**Consejo Editorial**

Ignacio Aguiló Sousa, Guillem Ainsina González, María José Escalona Cuadras, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, Didac Lopez Viñas, Celestino Martín Alonso, José Onofre Montesa Andrés, Francesc Noguera Puig, Ignacio Pérez Martínez, Andrés Pérez Payeras, Viktu Pons i Colomer, Juan Carlos Vigo López

**Coordinación Editorial**

Llorenç Pagés Casas <pages@ati.es>  
**Composición y autoedición**  
 Jorge Lléser Gil de Ramales  
**Traducciones**  
 Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>>  
**Administración**  
 Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

**Secciones Técnicas - Coordinadores**

**Acceso y recuperación de la Información**  
 José María Gómez Hidalgo (Optenei), <jmgomez@yahoo.es>  
 Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.mana@desia.uhu.es>  
**Administración Pública electrónica**  
 Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>  
**Arquitecturas**  
 Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>  
 Jordi Tubella Moragas (DAC-UPC), <jordi@ac.upc.es>  
**Auditoría SITIC**  
 Marina Touriño Troitino, <marinatourino@marinatourino.com>  
 Manuel Palao García-Suelto (ATI), <manuel@palao.com>  
**Derecho y tecnologías**  
 Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia UPV), <isabel.hernando@ehu.es>  
 Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>  
**Educación Universitaria de la Informática**  
 Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM), <cpajef@si.ucm.es>  
 J. Angel Velázquez Hurtado (ULSI, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>  
**Entorno digital personal**  
 Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>  
 Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>  
**Estándares Web**  
 Encarna Quesada Ruiz (Virati), <encarna.quesada@virati.com>  
 José Carlos del Aro Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>  
**Gestión del Conocimiento**  
 Joan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <jban.baiget@ati.es>

**Informática y Filosofía**

José Angel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <joseangel.olivas@uclm.es>  
 Karim Gherab Martin (Harvard University), <kgherab@gmail.com>

**Informática Gráfica**

Miguel Chover Selles (Universitat Jaume I de Castellón), <miguel@lsi.uji.es>  
 Roberto Vívio Hernando (Eurographics, sección española), <rvivio@dsic.upv.es>

**Ingeniería del Software**

Javier Dolado Cosin (ULSI-UPV), <dolado@si.uhu.es>  
 Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <daniel.rodriguez@uah.es>  
**Inteligencia Artificial**  
 Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <(vboti,vinglada)@dsic.upv.es>

**Interacción Persona-Computador**

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <platorre@unizar.es>  
 Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutier@ugr.es>  
**Lengua e Informática**  
 M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>

**Lenguajes Informáticos**

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <bellem@lsi.uji.es>  
 Inmaculada Coma Taty (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

**Lingüística computacional**

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>  
 Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@dsi.ua.es>

**Mundo estudiantil y jóvenes profesionales**

Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gmon.trotti@gmail.com>  
 Mikel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelboi\_uni@yahoo.es>

**Profesión Informática**

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfdc@ati.es>  
 Miguel Sarrías Gil (ATI), <msarrias@ati.es>

**Redes y servicios telemáticos**

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marzo@udg.es>  
 Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlos@uclm.es>

**Robótica**

José Cortés Arenas (Sopra Group), <jccort@se@gmail.com>  
 Juan González Gómez (Universidad Carlos III), <juan@learobotics.com>

**Seguridad**

Javier Arellito Bertolino (Univ. de Deusto), <jarellito@deusto.es>  
 Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA), <jlm@cc.uma.es>

**Sistemas de Tiempo Real**

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

**Software Libre**

Jesus M. González Barahona (Universidad Politécnica de Madrid), <israel.herraz@upm.es>  
 Israel Herráz Tabernerro (UAX), <isra@herraz.org>

**Tecnología de Objetos**

Jesus García Molina (DIS-UM), <jmolina@um.es>  
 Gustavo Rossi (LFIA-UNLP Argentina), <gustavo@sol.inf.unlp.edu.ar>

**Tecnologías para la Educación**

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <dodero@inf.uc3m.es>  
 César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>

**Tecnologías y Empresa**

Didac López Vilas (Universitat de Girona), <dldic.lopez@ati.es>  
 Francisco Javier Cantis Sánchez (Infra Sistemas), <ficantis@gmail.com>

**Tendencias tecnológicas**

Alonso Álvarez García (TID), <aad@tid.es>  
 Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

**TIC y Turismo**

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

**Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid**

Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid  
 Tfn 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica@ati.es>  
**Composición, Edición y Redacción ATI Valencia**  
 Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia  
 Tfn./fax 963330392 <secreval@ati.es>

**Administración y Redacción ATI Cataluña**

Via Laietana 46, ppal, 1º, 08003 Barcelona  
 Tfn 934125236; fax 934127713 <secregen@ati.es>  
**Redacción ATI Aragón**  
 Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.  
 Tfn./fax 976235181 <seccara@ati.es>  
**Redacción ATI Andalucía** <secreand@ati.es>  
**Redacción ATI Galicia** <secregal@ati.es>  
**Suscripción y Ventas** <<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, ATI Cataluña, ATI Madrid

**Publicidad**

Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid  
 Tfn 91 4029391; fax 91 3093685 <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:** Resolución en marcha - Concha Arias Pérez / © ATI  
**Diseño:** Fernando Agresta / © ATI 2003

**editorial**

**El papel de las TIC en los movimientos sociales** > **02**

**en resumen**

**Inteligencia de negocios en clave de presente** > **02**

*Llorenç Pagés Casas*

**Noticias de IFIP**

**Reunión del TC-1 (Foundations of Computer Science)** > **03**

*Michael Hinchey, Karin Breitman, Joaquim Gabarró*

**Reunión anual del TC-10 (Computer Systems Technology)** > **04**

*Juan Carlos López López*

**Actividades de ATI**

**V Edición del Premio Novática** > **05**

**monografía**

**Business Intelligence**

(En colaboración con UPGRADE)

*Editor invitado: Jorge Fernández González*

**Presentación. Business Intelligence: analizando datos para extraer**

**nueva información y tomar mejores decisiones** > **06**

*Jorge Fernández González*

**Business Information Visualization: Representación de la información empresarial** > **08**

*Josep Lluís Cano Giner*

**BI Usability: evolución y tendencia**

*R. Dario Bernabeu, Mariano A. Garcia Mattio*

**Factores críticos de éxito de un proyecto de Business Intelligence** > **20**

*Jorge Fernández González, Enric Mayol Sarroca*

**Modelos de construcción de Data Warehouses**

> **26**

*José María Arce Argos*

**Data Governance: ¿qué?, ¿cómo?, ¿por qué?**

> **30**

*Oscar Alonso Lombart*

**Business Intelligence y pensamiento sistémico**

> **35**

*Carlos Luis Gómez*

**Caso de estudio: Estrategia BI en una ONG**

> **39**

*Diego Arenas Contreras*

**secciones técnicas**

**Arquitecturas**

**Extensiones al núcleo de Linux para reducir los efectos del envejecimiento**

**del software** > **43**

*Ariel Sabiguero, Andrés Aguirre, Fabricio González, Daniel Pedraja, Agustín Van Rompaey*

**Derecho y tecnologías**

**La protección de datos personales en el desarrollo de software** > **50**

*Edmundo Sáez Peña*

**Educación Universitaria de la Informática**

**Reorganización de las prácticas de compiladores para mejorar**

**el aprendizaje de los estudiantes** > **56**

*Jaime Urquiza Fuentes, Francisco J. Almeida Martínez, Antonio Pérez Carrasco*

**Estándares Web**

**Especificación y prueba de requisitos de recuperabilidad en**

**transacciones WS-BusinessActivity** > **61**

*Rubén Casado Tejedor, Javier Tuya González, Muhammad Younas*

**Referencias autorizadas** > **70**

**sociedad de la información**

**Informática práctica**

**Criptografía mediante algoritmos genéticos de una comunicación cifrada**

**en la Guerra Civil** > **71**

*Tomás F. Tornadizo Rodríguez*

**Programar es crear**

**El problema del decodificador (Competencia UTN-FRC 2010, problema C, enunciado)** > **75**

*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano*

**Triángulo de Pascal y la Potencia Binomial**

**(Competencia UTN-FRC 2010, problema E, solución)** > **76**

*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cardenas*

**asuntos interiores**

**Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales** > **77**

**Tema del próximo número: "Innovación y emprendimiento en Informática"**

Jorge Fernández González  
Director de Consultoría en Business  
Intelligence de Abast Solutions

<jfernand@abast.es>

# Presentación. *Business Intelligence*: analizando datos para extraer nueva información y tomar mejores decisiones

La simplicidad del concepto bajo el que se esconde *Business Intelligence* es tanta que a veces nos resulta difícil de percibir. Este concepto no es otro que el de "incertidumbre". No saber las cosas, no tener la certeza de que es lo que ha pasado y que es lo que pasará a nuestras empresas y organizaciones. Tal y como lo define la Real Academia de la Lengua Española.

certeza. (De cierto).

1. f. Conocimiento seguro y claro de algo.
2. f. Firme adhesión de la mente a algo conocible, sin temor de errar.

Y no es más que eso lo que buscamos bajo la amalgama de conceptos vinculados a *Business Intelligence*, lidiar con la incertidumbre y con el miedo a no poder controlar los procesos de nuestra organización. Y es ahora, en el contexto actual, con la crisis económica y con la incertidumbre de cuando finalizará, es en este momento cuando los proyectos de *Business Intelligence* están más en auge que nunca, y la razón no es otra que el miedo, el miedo a errar, el miedo a no tener toda la información para tomar una decisión, que ahora sí, en estos momentos, puede determinar la supervivencia o la extinción de nuestra empresa o de nuestro modelo de negocio.

Pero antes de dar un paseo por todo lo que hay que tener en cuenta en todo proyecto de *Business Intelligence*, me gustaría incidir en el segundo término de nuestro bonito concepto. El *Business Intelligence*, es *Business* pero no es seguro que es inteligente.

inteligencia.

(Del lat. *intelligentia*).

1. f. Capacidad de entender o comprender.
2. f. Capacidad de resolver problemas.
3. f. Conocimiento, comprensión, acto de entender.

Las tres primeras acepciones de la definición de inteligencia, vemos claro que no las podemos aplicar a un sistema de información, el que es inteligente es el analista de negocio, nunca el software o la plataforma, por eso algunos están adoptando una nueva terminología sustituyendo *Business Intelligence* por "*Business Analytics*". Término que no me acaba de convencer tampoco, ya que quizás yo soy un nostálgico de aquella primera definición no tan comercial en la que a los sistemas que nos ocupan se les llamaba "*sistemas*

## Editor invitado

**Jorge Fernández González** desarrolla su actividad profesional en dos ámbitos de actuación, el principal de ellos es como profesional de Sistemas de Información. En el que acumula más de 14 años de experiencia y actualmente ejerce el cargo de Director de Consultoría en *Business Intelligence* de AbastSolutions. El segundo de sus ámbitos de actuación es el de docente universitario. Actualmente es Profesor Asociado al departamento de ESSI de la UPC y responsable de la asignatura "Sistemas de Información para las Organizaciones" de la Facultad de Informática de Barcelona. También ha sido colaborador docente en la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), director académico y profesor en masters y postgrados de la Fundación Politécnica y realiza sesiones como invitado en escuelas de negocio como ESADE, La Salle y EAE. En el ámbito de las publicaciones, ha colaborado con la revista *Data TI* en múltiples ocasiones, fue redactor de la revista *Gestión del Rendimiento*, es miembro del grupo de expertos en español del portal *BeyeNetwork*, portal que reúne a los especialistas en BI a nivel mundial, y colabora como experto en todas las ediciones del *BARC Business Intelligence Guide*.

de ayuda a la toma de decisiones", que es lo que realmente son y que por mucho marketing que le pongan los fabricantes, es lo que siempre serán. Pero como no queremos volver a los 80, al final hemos llamado a este número especial *Business Intelligence*. Espero sepáis perdonar los anglicismos que nos hemos visto obligados a utilizar.

¿Pero cómo te ayudan estos sistemas a tomar decisiones? Pues es fácil solo hay dos vías, recopilando datos sobre los que trabajar y dotando a los usuarios de negocio de herramientas para interrogarlos de forma sencilla y útil.

El recorrido al que os invitamos en este especial de *Business Intelligence*, es precisamente el contrario, del cerebro del analista al dato del que se nutre.

Cuando estamos creando un reporte, ponemos sus métricas y sus gráficos explicativos, hemos estado trabajando en él durante mucho tiempo y vemos que hemos aportado gran cantidad de información a una problemática del negocio que antes era cuanto menos difusa, nos encontramos con el hecho de que todo ese trabajo está realizado desde un punto de vista subjetivo, el nuestro. Es más, a partir de ese "fantástico" informe que vamos a presentar y que tiene un claro camino analítico que nos lleva a conclusiones concretas, nos podemos encontrar con que éstas no sean tenidas nunca en cuenta a la hora de tomar decisiones en nuestra organización. ¿Cómo es eso posible?

Yo fui consciente de este hecho hará unos años, realizando una consultoría, evaluando los posibles escenarios finales y los resulta-

dos que se podrían derivar de que un determinado indicador/métrica, apareciera en rojo en el cuadro de mando. Mis argumentos eran que si sucedía ese hecho, era un claro indicador de que estaba pasando un hecho X y que teníamos obligatoriamente que tomar la decisión Y. A lo que un amigo mío me comentó que la decisión Y nunca se tomaría fuese cual fuese el informe, porque iba en contra de la creencia de la empresa.

¿Qué pasa si de pronto te dicen que la Tierra es plana de nuevo?, ¿qué pasa si la información que recibes entra en frontal conflicto con tu paradigma decisional?, ¿qué pasa si esa información hace que tengas que tomar una decisión que está en total disonancia con lo que tú realmente piensas?, ¿La tomarás igualmente o cambiarás el peso que esta información tiene en tu toma de decisiones?. Eso es lo que se llama disonancia cognitiva y que se resume como:

*"Es el conflicto mental que abunda en la experiencia cuando se presentan evidencias de que una creencia propia o asunción personal es incorrecta. La teoría de la disonancia cognoscitiva afirma que hay una tendencia en la gente a reaccionar para reducir tal disonancia. Una persona puede evitar la nueva información o convertirse manipulador de argumentos para mantener su creencia o juicios".*

Es en este contexto y no en otro, para qué engañarnos, en el que desarrollamos nuestro trabajo, aunque siempre tendemos a pensar que los decisores van a sacar el máximo provecho de nuestro trabajo y de los sistemas que desarrollamos. Al menos éste es nuestro propósito y es en este sentido positivista en el que presentamos los artículos de esta monografía.

El cerebro del analista tiene diferentes formas de entender o desechar la información que se le presenta, es por esto que es muy importante como se la presentamos. Por esta razón abrimos este especial con un artículo del profesor de ESADE **Josep Lluís Cano Giner**, titulado "*Business Information Visualization*: Representación de la información empresarial".

Pero una vez que se nos ha presentado esa información tenemos que tener herramientas que nos permitan usarla de forma eficiente, sobre esto nos hablarán desde Argentina los autores **R. Darío Bernabeu** y **Mariano A. García Mattío** en su artículo "*BI Usability*: evolución y tendencias".

Aunque para llevar a cabo un proyecto de BI sin contratiempo, lo mejor que podemos hacer es mirar los factores críticos de éxito del BI, para intentar repetirlos en nuestros proyectos, eso es lo que abordo junto con el profesor **Enric Mayol Sarroca** de la UPC en nuestro artículo homónimo.

Sin embargo, todos los grandes proyectos de BI tienen que tener una sólida base, siendo el diseño del *Data Warehouse* una parte fundamental. Para comprender mejor las raíces del BI contamos con el excelente artículo de **Jose María Arce Argos** reputado especialista con muchos años de experiencia y profesor asociado de ESIC, titulado "*Modelos de construcción de Data Warehouses*".

Pero no podemos construir información sin tener una política de datos, sin saber los orígenes sobre los que construimos, es por esto que **Oscar Alonso Llombart**, analista de Penteo y con una larga trayectoria en

proyectos de BI, nos muestra todo lo que tenemos que tener en cuenta a la hora de gobernar los "ladrillos" de la información, en su artículo "*Data Governance, ¿qué?, ¿cómo?, ¿por qué?*".

Pero no todos seguimos los mismos caminos, y **Carlos Luis Gómez** de Ibertia nos muestra uno nuevo en su artículo "*Business Intelligence y pensamiento sistémico*", un artículo para leer pensando.

Y por último, desde Chile, **Diego Arenas Contreras** comparte su experiencia real, en un caso de estudio de "*Estrategia BI en una ONG*", explicando como BI puede ayudar a organizaciones sin ánimo de lucro.

Esperamos que este especial sea de vuestro agrado y que os despierte las ganas de seguir aprendiendo sobre este extraño concepto llamado *Business Intelligence*.

### Nota del editor

Como decíamos en la introducción de este número ("En resumen", página 2), no son muchas las ocasiones en las que, como ha ocurrido en esta monografía, podemos conseguir que un elenco de expertos trabajando en la industria escriban para contarnos, casi diríamos que "en vivo y en directo", sus vivencias actuales sobre el tema de que se trate. La reflexión que viene a continuación está motivada por la cuestión de la cantidad de anglicismos contenida en los distintos artículos y que el propio editor invitado comenta en esta presentación.

No sin antes haberlo pensado bien, e incluso haberlo comentado en los foros de ATI, hemos creído oportuno no proceder a ningún tipo de corrección lingüística de los términos contenidos en los artículos respetando al 100% los modos de expresarse de los autores, puesto que entendemos que reflejan con precisión los modos de expresión y las terminologías usadas hoy en día en la práctica empresarial. Sin embargo, esperamos que el lector encuentre en las "Notas" añadidas a cada artículo debida respuesta a las dudas terminológicas que le puedan surgir a partir del uso de esas palabras de la jerga técnica que no le resulten conocidas o habituales.

Por último comentar que no va a ser éste siempre el mismo criterio que usemos en **Novática** en materia de usos lingüísticos. Para monografías y temas de carácter más teórico y "futurista" es lógico que pidamos a los autores que envíen sus artículos considerando el uso de sinónimos en castellano de los términos que aparezcan procedentes de otros idiomas. De ahí, la nota que aparece en la página 77 ofreciendo explícitamente la ayuda que el Grupo de Lengua e Informática de ATI puede aportar a los autores en este sentido.

### Referencias útiles sobre "*Business Intelligence*"

Las referencias que se citan a continuación, junto con las proporcionadas en cada uno de los artículos, tienen como objetivo ayudar a los lectores a profundizar en los temas tratados en esta monografía permitiendo contrastar ideas y obtener información actualizada.

#### Libros

- **J. M. Curto.** *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona: Editorial, UOC, 2010.
- **J.L. Cano.** *Business Intelligence: competir con información*. Madrid: Fundación cultural Banesto, 2007.
- **W.H. Inmon.** *Building the Data Warehouse*. Hoboken: John Wiley & Sons, 4th Edition, 2005.
- **B. Kimball.** *Data Warehouse Toolkit Classics*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009.

#### Portales

- **TodoBI.** <<http://todobi.blogspot.com/>>.
- **DataPRIX.** <<http://www.dataprix.com/>>.

- **BI-SPAIN.com.** <<http://www.bi-spain.com>>.
- **BeyNetwork Spain.** <<http://www.beynetwork.es>>.

#### Blogs

- **Josep Curto Díaz.** *Information Management*, <<http://informationmanagement.wordpress.com>>.
- **Pau Urquizu.** *BI Fácil*, <<http://www.businessintelligence.info>>.
- **Rémi Grossat.** *Inteligencia de negocio*, <<http://www.intelineg.com>>.
- **Salvador Ramos.** *SQL Server Sí!*, <<http://www.sqlserversi.com>>.
- **Jose María Arce Argos.** *Business Intelligence Blog (BIB)*, <<http://josemariaarce.blogspot.com/>>.
- **Aníbal Goicochea.** *Tecnologías de la información y estrategia*. <<http://anibalgoicochea.com/>>.
- **Jorge Fernández González.** *Sistemas*

*decisionales, algo mas que BI.* <<http://sistemasdecisionales.blogspot.com>>.

#### Instituciones

- **The Data Warehouse Institute (TDWI).** <<http://www.tdwi.org>>.
- **The MDM Institute.** <<http://www.tcdii.com/>>.
- **The Data Governance Institute.** <<http://www.datagovernance.com>>.
- **Inmon Institute.** <<http://inmoninstitute.com/>>.
- **Kimball University.** <<http://www.kimballgroup.com/html/kimballu.html>>.