

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 Informatica), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software). **Novática** co-edita asimismo **UP**GRADE, revista digital de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies), en lengua inglesa, y es miembro fundador de **UP**ENET (**UP**GRADE **E**uropean **NET**work).

> 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, Al2, ASTIC, RITSI e Hispalinux, junto a la que participa en Prolnnova

Conseilo Editorial Ignacio Agulló Sousa, Guillem Alsina González, María José Escalona Cuaresma, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jalime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, Didac Lopez Viñas, Celestistino Martín Alonso, José Onofre Montesa Andrés, Frances Konguera Pulg, 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 Llácer Gil de Ramales

Jorge Lläcer Gil de namales **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 (Optenell, / Impormez/@yahoo.es> Manuel J. Maña López (Iniversidad de Huelva), - manuel.mana@diesia.uhu.es> Administración Pública electrónica Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es> Aruultecturas

rialicisco Lopez Crespo (MAE), < (llo@all.es>
Arquilecturas
Enrique F, Tories Moreno (Universidad de Zaragoza), < enrique.torres@unizar.es>
Jordi Tubella Morgadas (DAC-UPC), < |ordit@ac.upc.es>
Adultoria STILE.

Auditoria STIE

Marina Tourino Totillo, caraniaruourino@marinatourino.com>
Manuel Palao Garcia-Guello (ATI), manuel@palao.com>
Derectiv y Genologias
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), manuel@palao.com>
Elevalogias (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia, UPV), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia), marina
Isabel Hernando Collazos, (Fac. Derecho de Donostia), marina
Isabel Hernando Collazos, marina
Isabel Hernando Collazos, <a href="ma

Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM), cpareja@sip.ucm.es>
J. Angel Velázquez Iturbide (DLSI1, URJC), angel.velázquez@urjc.es>
Entorno digital personal

Andrés Marin López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es> Diego Bachel Paez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es> Estandares Web

Namuares weu cama Quesada Ruiz (Virati), < encarna quesada@virati.com> sé Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingenieria), < jcarco@gmail.com>

José Carlos del Aro Prieto (TPS Sistemas e Ingenieria), - ciarco@gmail.com>

Gestion del Conocimiento
Joan Baiger Soli (Cap Gemini Ernst & Young), - ciana baiget@atles>
Informática y Filosofía
José Angel Olivas Variale (Escuela Superior de Informática, UCLM), - cipseangel.olivas@ucim.es>
Karin Ghetab Martin (Harvard University), - kgheratb@gmail.com>
Informática Parlica

Informática Gráfica

Miguel Chover Selles (Universitat Jaume I de Castellón), c.chover@isi.uji.es>
Roberto Vivi Hernando (Eurographics, sección española), crivvo@dsic.upv.es>
Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosión (DISI-UPV), «dolado@isi.ehu es>
Daniel Rodríguez Carcía (Universidad de Alcalá), «daniel.rodríguez@uah.es>
Inteligencía Artificial

Vicente Botti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), «(vbotti,vinglada)@dsic.upv.es>
Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaraooza. AIPO). «platoresción del Caraooza. AIPO).

(Universidad de Zaragoza, AIPO), <platorre@unizar.es> la (Universidad de Granada, AIPO), <fgutierr@ugr.es>

rtancisco L. Gutierrez Vela (Universidad de Granada, AIP Lengua e Informática M. del Carmen Ugarte García (ATI), < cugarte@ati.es > Lenguajes Informáticos Óscar Belmonte Fernández (Univ. Jaimo Leta Constitution)

Lenguajes Informaticos
Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón),

> berlem@lsi.uji.es>
Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia),

- Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia),

- Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia),

- Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Vigo).

- xygo@wigo.es>
Wester Schorez (Univ. de Vigo).

- xygo@wigo.es>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@di: Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RTSI), «gnu.lede@gnati.com > Mikelstaza Federico G. Mon Trotti (RTSI), «gnu.lede@gnati.com > Mikelstazar Federico G. Mon Trotti (RTSI), «gnu.lede@gnati.com > Profession Informática Rate Fernández Catvo (ATI), «frcalvo@ati.es > Miguel Sarries Grifió (ATI), «msarries@ati.es > Redes y servicios selemáticos José Lusi Marzo Lázrao (Uhiv. de Girona), «joseluis.marzo@udg.es > Juna Carlos Lopet Jópez (UCLM), « juancarlos@uclm.es > Robotica | José Carlos & José Lusi & & José Lus

-és Arenas (Sopra Group), < joscorare@gmail.com> zález Gómez (Universidad Carlos III), < juan@iearobotics.com

Juan Gonzalez Gómez (Universidad Carlos III), « juan@earobolics.con Seguridad Javier Areitilo Bertolin (Univ. de Deusto), « jareitilo@deusto.es > Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), « jim@icc.uma.es > Sistemas de Tiempo Real Alejandro Alonos Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), « (aalonso, jugente) @dit.upm.es > Sottware Libra.

ware Libre

M. González Barahona (Universidad Politécnica de Madrid), <israel.herraiz@upm.es>

Herráiz Tabernero (UAX), <isra@herraiz.org>

lología de Objes.

Garcia Molina (DIS-UM), <imolina@um.es>

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

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

Tecnologias para la Educación

Jana Manuel Dodros Bardin (UGSM), «doderno@infucdam.es>
César Pablo Córcoles Bringo (UGSM), «doderno@infucdam.es>
César Pablo Córcoles Bringo (UGC), «ccorcoles@uoc.edu».

Tecnologias y Engresa

Didac Lopez Viñas (Universitat de Girona), «didac lopez@ati es>
Francisco Javier Canalis Sachez (Indra Sistemas), «ficantais@gmail.com>

Tendencias tecnologias

Afonso Alvarez Garci (ITD), «aa@ibti es>
Gabriel Marti Fuentes (Interbits), «gabi@atinet.es>
TIC y Turismo

Andrés Agusyo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), «{agusyo, guevara}@loc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de losmismos **Kovática** permite la reproducción, sin animo de lucro, de todos los artículos, si menos que lo impida la modalidad de © o copyright legidaj por el autor, debiendos en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Tlfn.914029391; fax.913093685 < novatica@ati.es > Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

VV. del Heino de Valencia 23, 40003 varencia [filn./fax963330392 < secreval@ati.es > **Administración y Redacción ATI Cataluña**

Via Laietana 46, ppal. 1ª, 08003 Barcelona Tiln, 934125235; tax 934127713 < secregen@ati.es > **Redacción ATI Aragón** Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.

Lagasca 9 3-8. 50006 Zaragoza.
TIIn/faz 9/7625818 | secrerara@att es >
Redacción ATI Andalucia | secrean@att es >
Redacción ATI Andalucia | secrean@att es >
Redacción ATI Balicia | secregal@att es >
Suscripción y Ventas | chip//www.ai.es/novalica/indres.html > ,ATI Calalufa, ATI Madrid
Publicidad
Padilia 66. 3º deba. , 28006 Madrid
TIII 91 40/29391; tax 91 50093685 < novatica addi es >
Imprenta: Deris S.A., Juan de Austria 66. 08005 Barcelona.
Imprenta: Deris S.A., Juan de Austria 68. 08005 Barcelona.
Portada: Resolución en marcia - Conobia Artias Pérez / © ATI
Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

Nº 211, mayo-junio 2011, año XXXVII

sumario

> 03

> 06

> 39

> 43

> 50

> 56

> 61

0	54	 =	_	

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) 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 **UP**GRADE)

Editor invitado: Jorge Fernández González

Presentación. Business Intelligence: analizando datos para extraer nueva información y tomar mejores decisiones Jorge Fernández González

Business Information Visualization: Representación de la información empresarial > 08 Josep Lluís Cano Giner

BI Usability: evolución y tendencia > 16

R. Dario Bernabeu, Mariano A. García Mattío 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 Llombart Business Intelligence y pensamiento sistémico > 35

Carlos Luis Gómez Caso de estudio: Estrategia BI en una ONG Diego Arenas Contreras

secciones técnicas

Arquitecturas

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

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

Derecho y tecnologías La protección de datos personales en el desarrollo de software

Edmundo Sáez Peña Enseñanza Universitaria de la Informática

Reorganización de las prácticas de compiladores para mejorar el aprendizaje de los estudiantes

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

Especificación y prueba de requisitos de recuperabilidad en transacciones WS-BusinessActivity

Rubén Casado Tejedor, Javier Tuya González, Muhammad Younas Referencias autorizadas > 70

sociedad de la información

Informática práctica

Criptoanálisis mediante algoritmos genéticos de una comunicación cifrada en la Guerra Civil > 71

Tomás F. Tornadijo Rodríguez Programar es crear

El problema del decodificador (Competencia UTN-FRC 2010, problema C, enunciado) Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano

Triangulo de Pascal y la Potencia Binomial (Competencia UTN-FRC 2010, problema E, solución) Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cardenas

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales

> 77

> 75

> 76

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 provectos 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

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 resultados 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 Lluis 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. Dario 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 articulo 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.** .
- **DataPrix.** .

- **BI-SPAIN.com**. http://www.bi-spain.com>.
- BeyeNetwork Spain. http://www.beyenetwork.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://josemaria arce.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>.

Josep Lluís Cano Giner

Profesor del Departamento de Dirección de Sistemas de Información, ESADE, Universidad Ramon Llull

<iosenlluis.cano@esade.edu>

Business Information Visualization: Representación de la información empresarial

1. Introducción

Las aplicaciones utilizadas por las organizaciones cada vez generan mayores cantidades de información. Esta información se maneja en tiempo real o casi real. Generar conocimiento y tomar decisiones son las principales razones por las que las organizaciones almacenan la información, además de soporte a las operaciones y para cumplir las obligaciones legales. Ambas razones dependen del criterio de las personas, que deben extraer de la visualización de la información presentada aquellos aspectos clave que permitan reconocer patrones o tendencias ocultas. La visualización se convierte así en la interficie entre los ordenadores y las mentes de las personas. Las capacidades cognitivas de los humanos tienen limitaciones, por visualización se entiende el proceso de transformación de datos, información y conocimiento en una representación para ser usada de manera afín a las capacidades cognitivas de los humanos.

2. Ejemplos de la historia de la visualización de información

Diversos autores han investigado sobre la historia de la visualización de la información. Entre ellos destaca Tufte [1]. Desde tres autores distintos, se han seleccionado tres ejemplos correspondientes a tres representaciones con el fin de mostrar tanto las bondades como los inconvenientes del uso de la visualización de la información.

En 1786, el ingeniero escocés William Playfair se dió cuenta de que las transacciones económicas se podían representar fácilmente de manera gráfica. Además, según su opinión, la representación en series temporales y en diagramas de barras simplificaba su comprensión y retención. El autor publicó el "Commercial and Political Atlas" donde se representaba el comercio exterior de Inglaterra; libro que, además y por primera vez, incluía un nuevo tipo de gráfico: el diagrama de pastel. En la figura 1 se muestra un gráfico de las exportaciones e importaciones entre Inglaterra y Dinamarca junto con Noruega [2]. En éste claramente se señala el momento en que el signo del saldo de la balanza comercial entre los países junto con el crecimiento del saldo a favor de Inglaterra cambia.

Uno de los ejemplos más famosos de presentación de información pertenece a Charles Minard, un ingeniero civil francés que usó la

Resumen: Los directivos y directivas cada vez disponen de más información y menos tiempo para acceder a ella, ya que deben tomar decisiones rápidamente. Su correcta representación se puede convertir en una pieza clave a la hora de facilitar la toma de decisiones. En el artículo, se parte de una revisión de la historia y de la importancia de la visualización de la información. Asimismo, se muestra un ejemplo de cómo mejorar dicha visualización y se concluye con las nuevas necesidades surgidas en torno a este aspecto, requeridas tanto por las organizaciones como por sus directivos.

Palabras clave: Business Intelligence, representación gráfica, Sistemas de Información Directivos, visualización de información.

Autor

Josep Lluís Cano Giner es profesor del Departamento de Dirección de Sistemas de Información de ESADE desde el año 1989. Licenciado en Ciencias Empresariales y máster en Dirección de Empresas (ESADE). Licenciado en Administración y Dirección de Empresas (Universidad Politécnica de Catalunya). Obtuvo el Diploma de Estudios Avanzados (DEA) por la UPC. En la actualidad, investiga en el campo de los factores que inciden en el aumento del uso de los Sistemas de Información Directivos por parte de los directivos. Es consultor de empresas con una dilatada experiencia en la planificación estratégica de sistemas de información y en selección de soluciones, especialmente en Business Intelligence. Entre sus publicaciones académicas se encuentran artículos y diversos Business Case, entre ellos: "Goverment Intelligence en las universidades públicas catalanas", "Aventis", "Aguirre&Newman", "Bodegas Torres", "Raventos i Blanc at a crossroad". También es el autor del libro "Business Intelligence: Competir con Información".

visualización para mostrar la historia de la trágica marcha a Moscú de Napoleón1 en 1812. En la gráfica de la **figura 2**, mostró en una barra de color (en sombreado claro para el lector de esta revista), cuyo grosor indicaba el tamaño del ejército (originalmente de 422.000 efectivos), cómo este se iba reduciendo a medida que se acercaba a la capital rusa. A la vez, otra barra, de color negro, indicaba las tropas que regresaron de Moscú (a la llegada eran tan solo 10.000 efectivos). En la base del gráfico se anotaron las temperaturas al aire libre, que fueron el principal problema de los soldados. En el medio del gráfico, se puede observar cómo la barra de color negro se ensancha, debido a la incorporación de unas tropas rezagadas que habían intentado avanzar por el flanco izquierdo, así como la dramática disminución del grosor al cruzar un río con aguas heladas. Al final del retorno, se puede comparar el grueso de las dos barras: la de color, los que partieron; y la negra, los que regresaron. Un simple gráfico nos enseña, de una forma muy potente, la historia. Robert Spence [3] se pregunta si se podría escuchar la obertura nº 1812 de Tchaikovsky² combinada con la visualización del gráfico.

En 1954, Darrell Huff publicó "How to Lie with Statistics" [4] en el que exponía cómo se podía manipular la representación gráfica de las estadísticas para evidenciar diferentes intereses, algunas veces contrapuestos. Evidentemente su gran aportación fue enseñarnos a hacerlo correctamente. En la figura 3 ofrecemos un ejemplo de la representación de un gráfico de líneas muy útil para mostrar tendencias o predicciones. En el eje de las abscisas (el horizontal) se indican los meses del año; mientras que en el de las ordenadas (el vertical) se señala el volumen, por ejemplo, de ventas en billones de dólares. En el gráfico de la izquierda la representación de la información es la correcta, el eje de las ordenadas comienza en 0 y las distancias entre los valores de los dos ejes son equivalentes; por su parte, en el gráfico de la derecha, el eje de las ordenadas comienza en 20, con lo que la expresión del personaje que aparece en el gráfico se vuelve de profunda admiración por los resultados obtenidos.

Al repasar tres de los ejemplos históricos de la visualización de la información se ha subrayado, en el primer caso, la importancia de la representación de la información para comprender qué sucede; en el segundo, que una buena representación de la información nos permite comprender mejor una realidad; y en el tercero, que si la representación de la información está manipulada, intencionadamente o no, nos puede llevar a una interpretación

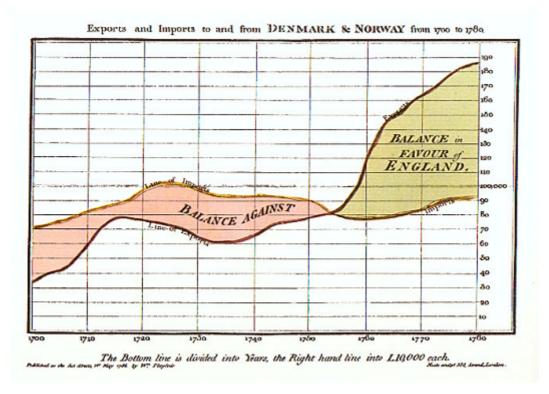


Figura 1. Exportaciones e Importaciones de y para Dinamarca y Noruega desde 1700 a 1780. Fuente: W. Playfair.

errónea de los hechos. Si la representación es la adecuada podremos tomar decisiones pero, ¿qué sucedería si alguien hubiera manipulado la representación con otros fines?

3. Visualizando información

La visualización de la información se utiliza en distintos campos, desde la medicina, pasando por la ingeniería, la estadística, los negocios, o incluso en el deporte. De este último, hemos elegido la figura 4, publicada en un reconocido periódico nacional³, con el

fin de demostrar la dificultad que la presentación de la información en un gráfico alberga o puede albergar. En el gráfico publicado se muestran los récords de los 100 metros a lo largo de la historia: los atletas, su nacionalidad, la fecha en la que se consiguieron y las marcas obtenidas. En el gráfico aparecen también unas barras grises junto a la representación de un corredor. El lector se puede sorprender al ver que la barra más larga está junto al menor tiempo. A mí me ocurrió lo mismo.

Después de analizar el gráfico durante un tiempo me di cuenta de que lo que el autor intentaba representar era cómo hubiera sido la llegada si en la carrera hubieran participado los 10 corredores que ostentan el récord del mundo de los 100 metros (Carl Lewis y Leroy Burrell lograron dos récords, por lo tanto deberían correr en dos calles).

Trabajando sobre el gráfico anterior, se podrían proponer algunas mejoras, como por ejemplo añadir la línea de llegada en el gráfico

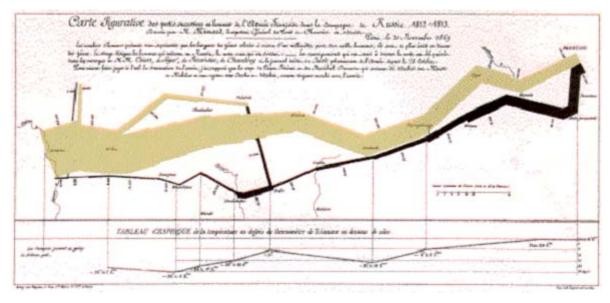


Figura 2. Mapa de las fuerzas de Napoleón en la campaña de Rusia. Fuente: Charles Minard, 1861.

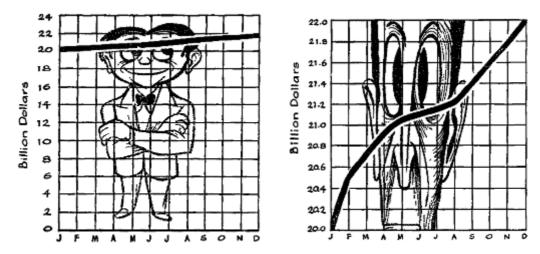


Figura 3. Gráfico en el que se muestra como cambia la figura al cambiar la escala del eje. Fuente: Darrell Huff.

y modificar la posición de los tiempos de las marcas para facilitar su lectura y comprensión. En la **figura 5** se propone una posible solución.

En el supuesto de que la representación propuesta facilite la interpretación de la información, podríamos cuestionarnos ahora si la distancia representada entre los corredores corresponde a la real. A partir de la información proporcionada podemos calcular que la distancia entre el primer y el décimo récord sería de 1,81 metros, es decir, en el tiempo de 9,77 segundos en que Asafa Powell recorre 100 metros, Jim Hines hubiera recorrido 98,19 metros. Así pues, ¿la distancia entre el corredor y la línea de meta corresponde a 1,81 metros? Para responder a esta pregunta recurrimos a representar las distancias valiéndonos de los gráficos⁴ de una hoja de cálculo. En la figura 6 se muestra el resultado obtenido.

A simple vista parece que las distancias entre los corredores han decrecido en relación con el gráfico original. ¿Qué ha sucedido? En el gráfico original no se presentan los valores del eje de abscisas, por lo que podríamos preguntarnos en qué valor comienza. En la figura 7 se muestran dos gráficos. El de la izquierda comienza en 97 metros, y el de la derecha en 95 metros.

Si cambiamos el límite inferior de las abscisas, al visualizar las gráficas, la persona que las está analizando puede interpretarlas de forma distinta, lo que le podría llevar a tomar una decisión diferente.

■ EVOLUCIÓN DEL RÉCORD DE 100 METROS

Atleta	Fecha	Marca
Asafa Powell (JAM)	14-6-2005	9,77 s
Tim Montgomery (EE UU)	14-9-2002	9,78s
Maurice Greene (EE UU)	16-6-1999	9,79 s
Donovan Bailey (CAN)	27-7-1996	9 ,84s
Leroy Burrell (EE UU)	6-7-1994	9,85 s
Carl Lewis (EE UU)	25-8-1991	🥦 9,86s
Leroy Burrell (EE UU)	14-6-1991	9 ,90s
Carl Lewis (EE UU)	24-9-1988	🥦 9,92s
Calvin Smith (EE UU)	3-7-1983	🥦 9,93s
Jim Hines (EE UU)	14-10-1968	9 ,95s

Figura 4. Gráfico de la evolución de los récords de los 100 metros. Fuente: El País, 15/06/2005

■ EVOLUCIÓN DEL RÉCORD DE 100 METROS

Atleta	Marca	Fecha	Meta
Asafa Powell (JAM)	9,77s	14-6-2005	1
Tim Montgomery (EE UU)	9,78s	14-9-2002	2
Maurice Greene (EE UU)	9,79s	16-6-1999	3
Donovan Bailey (CAN)	9,84s	27-7-1996	4
Leroy Burrell (EE UU)	9,85s	6-7-1994	5
Carl Lewis (EE UU)	9,86s	25-8-1991	6
Leroy Burrell (EE UU)	9,90s	14-6-1991	7
Carl Lewis (EE UU)	9,92s	24-9-1988	8
Calvin Smith (EE UU)	9,93s	3-7-1983	9
Jim Hines (EE UU)	9,95s	14-10-1968	10

Figura 5. Propuesta de gráfico de la evolución de los récords de los 100 metros. Fuente: Elaboración propia

También cabe preguntarse si la distancia recorrida es, efectivamente, la mejor variable para representar las diferencias entre los distintos récords del mundo de los 100 metros lisos. O, si bien, podemos recurrir a la velocidad, es decir, a los metros por segundo para evidenciar la diferencia entre los distintos corredores. En la **figura 8** se muestra la gráfica de las velocidades que se obtuvieron en los 10 récords. En este caso solo se presenta la gráfica en la que el eje de abscisas comienza

con el valor 0, ya que si comenzara por otros valores nos sucedería lo mismo que en el caso anterior. La diferencia en metros por segundo es de tan solo 0,19 entre el primero y el último.

Vayamos un poco más allá en el análisis. Si retomamos la perspectiva histórica nos podríamos preguntar ¿cuál ha sido la evolución de los 10 mejores récords del mundo de los 100 metros lisos a lo largo del tiempo?⁵ Podemos recurrir para ello a un gráfico que

nos indique los valores a lo largo del tiempo. El que nos propone por defecto la hoja de cálculo es el mostrado en la **figura 9**.

De nuevo, una lectura rápida nos podría llevar a una conclusión errónea: ha mejorado mucho ya que la pendiente es pronunciada. Pero si representamos en el eje de las ordenadas el valor 0, el gráfico cambia significativamente (ver **figura 10**).

Nos podría parecer que en el gráfico anterior no se ha representado ninguna marca. Sin embargo, si se observa con atención puede percibirse que hay una línea entre los valores de 9 y 10 segundos, con una pendiente negativa pequeña a lo largo de aproximadamente unos 37 años. Es decir, se han tardado casi 37 años en reducir la marca a 18 centésimas de segundo, lo que equivaldría a unas 5 milésimas de segundo por año. Parece que la segunda gráfica representa mejor esta realidad que la primera. En el límite, dos representaciones diferentes de los mismos datos nos pueden llevar a dos conclusiones que incluso se pueden contradecir entre ellas.

Hemos conseguido, con la representación gráfica, que aquellas personas que estaban interesadas en el hecho a analizar hayan comprendido realmente lo que ha sucedido en los últimos 10 récords del mundo de 100 metros lisos hasta el año 2005, las pocas diferencias que hay entre ellos y la dificultad por mejorarlos. Tal vez, hubiera sido mejor echar mano de otro tipo de representación gráfica: la tabla

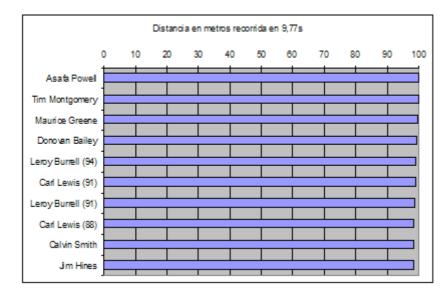


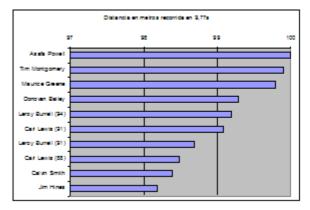
Figura 6. Gráfico de la evolución de los récords de los 100 metros, comenzando en 0 metros. Fuente: Elaboración propia

Fecha	Record	Atleta	Nacionalidad	Marca (se gundos)	Me jora de tiempo %	Velocidad (metros/segundo)	Distancia en metros recorrida e n 9,77s
14/06/2005	1	Asafa Powell	JAM	9,77	0,00%	10,24	100,00
14/09/2002	2	Tim Montpomery	EEUU	9.78	0.10%	10.22	99.90
16/06/1999	3	Maurice Greene	EEUU	9,79	0,20%	10,21	99,80
27/07/1996	4	Donovan Balley	CAN	9,84	0,72%	10,16	99, 29
06/07/1994	5	Leroy Burrell (94)	EEUU	9.85	0.82%	10.15	99.19
25/08/1991	6	Carl Lew 5 (91)	EEUU	9,86	0,92%	10,14	99,09
14/06/1991	7	Leroy Burrell (91)	EEUU	9.90	1.33%	10.10	98.69
24/09/1988	8	Carl Lew & (88)	EEUU	9.92	1.54%	10.08	98.49
03/07/1983	9	Calvin Smith	EEUU	9,93	1,64%	10,07	98,39
14/10/1968	10	Jim Hines	EEUU	9.95	1.84%	10.05	98.19

Tabla 1. Evolución de los récords de los 100 metros. Fuente: Elaboración propia

	Objetivos de los gráficos	Gráfico original de los récords de los 100 metros lisos
1	Sugiere que solo debemos mostrar la información. Algunas veces los que diseñan los gráficos tienden a mostrar agregaciones de información en lugar de la información en sí misma.	Los países de los corredores están junto a los nombres. Si se les hace aparecer en una columna separada facilita la lectura y se muestra mejor la preponderancia de los corredores de EEUU.
2	Sugiere que debemos asegurarnos de que el usuario piense en lo esencial del gráfico, y no en el gráfico en sí mismo.	Para interpretar el gráfico era necesario reconocer que se intentaba representar la llegada a la meta de una carrera hipotética entre los corredores de los 10 últimos récords. Se debería indicar la posición del récord.
3	Evitar todas aquellas decoraciones innecesarias.	La representación de los corredores no es necesaria.
4	Comprimir tanta información como sea posible en el menor espacio posible.	Se hubieran podido incluir los metros recorridos o la velocidad de cada récord.
5	Los gráficos deben ser diseñados para animar al usuario a hacer comparaciones entre las distintas informaciones.	Las marcas, al no estar alineadas, dificultan su comparación.
6	Los gráficos deben proveer vistas de la información a distintos niveles de detalle.	Al ser un único gráfico y no interactivo, no aplica.

Tabla 2. Principios de Tufte y análisis del gráfico de los récords. Fuente: Elaboración propia



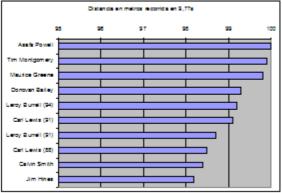


Figura 7. Gráfico de la evolución de los récords de los 100 metros, comenzando en 97 y de 95 metros. Fuente: Elaboración propia

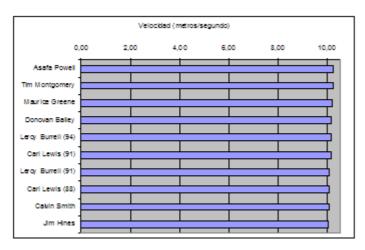


Figura 8. Gráfico de la velocidad de los récords de los 100 metros. Fuente: Elaboración propia

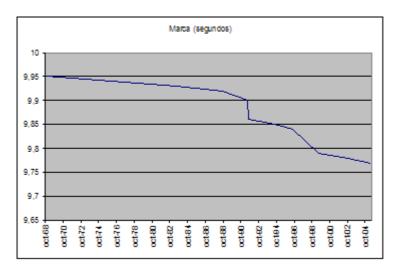


Figura 9. Gráfico de la evolución de los récords de los 100 metros, comenzando en 9,65 segundos. Fuente: Elaboración propia

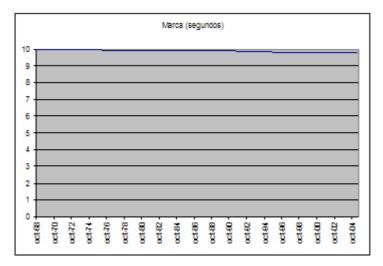


Figura 10. Gráfico de la evolución de los récords de los 100 metros, comenzando en 0 segundos. Fuente: Elaboración propia

con los valores y los cálculos utilizados para representarlos gráficamente. En la **tabla 1** se han añadido tres nuevas columnas: la de la mejora del tiempo en porcentaje respecto al mejor récord, la velocidad en metros por segundo, y la de la distancia que habrían recorrido el resto de corredores en el tiempo que Asafa Powell habría llegado a la meta.

Si la conclusión es que la mejor forma de comprender esta realidad es la tabla con los valores, entonces resulta la mejor representación. Esta decisión probablemente se relacione con una elección personal, a la vez que se encuentra influida por el conocimiento que la persona disponga sobre los resultados de las pruebas de 100 metros lisos. Es decir, no depende tan solo del que representa la información, sino también del que la visualiza. Nos podríamos preguntar si siempre tiene sentido establecer un formato de informe invariable a lo largo del tiempo, como deciden la mayoría de organizaciones, basándose en que al no cambiar el formato facilita su interpretación o deberíamos modificarlo para conseguir una mejora en la visualización si quisiéramos representar mejor algunos cambios que se han producido en los datos.

4. Information Visualization

Según Card et al. [5], la visualización de la información se define como: "El uso de representaciones visuales basadas en ordenadores e interactivas de información abstracta para amplificar la cognición".

Los autores la diferencian de la visualización científica, normalmente basada en información física.

Los mismos autores han llevado a cabo una revisión de la literatura⁶, a la vez que justifican cómo la visualización amplifica la cognición, o dicho de otra manera, que el concepto de cognición (del latín: *cognoscere*,"conocer") hace referencia a la facultad de los seres de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y las características subjetivas que permiten valorarla.

Debemos señalar que en la definición propuesta se añade el término "interactivas", ya que en la actualidad, normalmente, las representaciones siempre se basan en el uso de ordenadores que permiten la interacción entre el usuario y la aplicación del ordenador.

Para aquellos lectores que quieran profundizar en la definición de "visualización", en las distintas tecnologías que la soportan o en la relación entre las teorías cognitivas y las tareas de la resolución de problemas, así como en las representaciones visuales, pueden hacerlo en el artículo de Tegarden [6].

En dicho artículo, Tegarden resume los seis

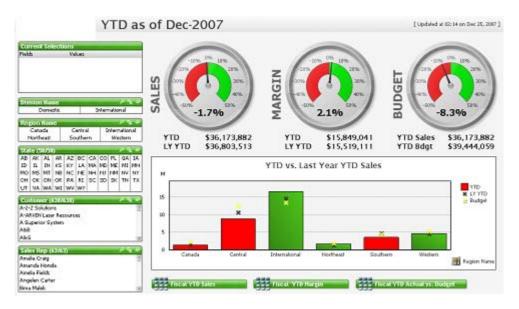


Figura 11. Cuadro de mando. Fuente: Ejemplo de QlikView.

objetivos que todo gráfico debería cumplir según Tufte [1][7]. En la tabla 2, dichos objetivos se relacionan con el gráfico original de los récords de los 100 metros lisos que hemos utilizado como ejemplo:

5. Business Information Visualization

Los directivos necesitan información para la toma de decisiones, y necesitan que se represente de forma que facilite su interpretación. Normalmente, las organizaciones desarrollan proyectos de Business Intelligence. Uno de los aspectos clave de estos proyectos es la correcta representación de la información. En el presente artículo, no nos vamos a referir a los conceptos básicos de la representación de la información. Para ello, se adjuntan referencias bibliográficas de distintas obras que tratan amplia y profundamente este tema. No obstante, sí que vamos a incidir en las nuevas tendencias y necesidades sobre la visualización. Entre los autores cabe destacar a Stephen Few [8]. Según él, la visualización de información del futuro conlleva nuevas necesidades, entre ellas:

■ Dashboards o Scorecards: los directivos necesitan acceder a información que en poco tiempo les permita analizar cuál es la situación, de manera que una vez detectado el problema, mediante unas pocas pulsaciones con el ratón, puedan descender al nivel de detalle suficiente para poder comprender qué sucede y tomar las medidas correctoras. En los scorecards se representan perspectivas de áreas estratégicas, objetivos, medidas y indicadores semafóricos, mientras que en los dashboards la información presentada puede varias mucho y se suelen incluir representaciones gráficas. En los dashboards o cuadros de mando la complejidad de la visualización de la información aumenta, ya que pueden presentarse informaciones o gráficos interrelacionados. Normalmente se debe, además, presentar una gran cantidad de información en un espacio muy limitado (ver **figura 11**).

- Geo espacial: cuando la información se basa en el territorio, su visualización sobre el terreno se hace cada vez más necesaria. Desde los conocidos Geographic Information Systems (GIS), hasta Google Earth o distintos web services encontramos medios que nos permiten relacionar, por ejemplo, las ventas o los gastos con el territorio.
- Scatterplots o gráficos animados: en algunos casos necesitamos comparar dos magnitudes, por ejemplo, inversiones en publicidad y ventas a lo largo del tiempo. Para ello es necesario valerse de un nuevo tipo de representación que incluye animaciones en el transcurso temporal. Uno de los mejores ejemplos de representación animada de información es el caso de www.GapMinder.org, en el que, por ejemplo, se puede ver la relación entre los ingresos de los países y su tasa de mortalidad infantil a lo largo del tiempo.
- *Treemaps*: un ejemplo de representación de este tipo de gráficos es el volumen de operaciones de la bolsa de Nueva York, agregado por industria y de forma que permite comparar los precios y sus cambios desde el día anterior (puede verse en www.Smart Money.com).
- Sparklines: son un tipo de representación gráfica caracterizada por su pequeño tamaño y la densidad de información que contiene. Normalmente se utilizan varias a la vez representando distinta información que en algunos casos puede ser complementaria. El termino sparkline fue propuesto por Edward Tufte, que las describe⁷ como "pequeños gráficos, simples, de elevada resolución y del tamaño de un una palabra". En la figura 12 se muestra un ejemplo de un sparkline.
- Representación de relaciones: en algunos casos, necesitamos representar relaciones entre entidades, como en el caso de las Web sites. Cada una de ellas actúa como nodo en una



Figura 12. Tabla de evolución de las cotizaciones. Fuente: http://www.edwardtufte.com>.

red, y tiene vínculos con otras. Un ejemplo de uso es Vizster de redes entre personas.

6. Conclusión

Las necesidades de visualización de información han ido cambiando a lo largo de la historia. El tiempo del que disponen los directivos y directivas para tomar decisiones cada vez es menor. Además, han aparecido nuevas necesidades con lo que los investigadores han propuesto y propondrán nuevas soluciones para cubrirlas. Una correcta representación de la información debería facilitar su interpretación y disminuir el tiempo que los directivos invierten en ella, y este se presenta como el principal objetivo de la visualización de información.

Si la visualización de la información no es la correcta puede llevar a los directivos y directivas a tomar decisiones equivocadas. A lo largo del artículo se ha presentado distintos ejemplos en los que la representación de información de una forma "manipulada" podría llevar a interpretaciones erróneas, con lo que el riesgo que los directivos y las directivas se equivoquen aumentan. En todo proyecto de Business Intelligence deberíamos asegurar que la representación gráfica es la más adecuada, por ello necesitamos especialistas que nos lo aseguren minimizando la visualización de información. Sin una correcta representación, no conseguiríamos aportar el valor que se espera, y difícilmente retendremos el interés de los directivos y las directivas en el uso de esta solución.

Referencias

- [1] E.R. Tufte. The Visual Display of Quantitative Information. Cheshire: Graphics Press, 1983.
- [2] W. Playfair, H. Wainer, I.Spence. The Commercial and Political Atlas and Statistical Breviary. New York: Cambridge University Press, 2005.
- [3] R. Spence. Information Visualization. Essex: ACM Press. 2001.
- [4] D. Huff. How to Lie with Statistics. Penguin; New Ed edition, 1991.
- [5] S.K. Card, J.D. Mackinlay, B. Shneiderman. Readings in Information Visualization: Using Vision to Think. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1999.
- **[6] D. P. Tegarden.** "Business Information Visualization". *Comunications of AIS*, vol.1, art. 4, enero, 1999.
- [7] E.R. Tufte. *Envisioning Information*. Cheshire: Graphics Press, 1990.
- [8] S. Few. Data Visualization, Past, Present, and Future. Percentual Edge, 2007.

Bibliografía

- J. Best. Damned Lies and Statistics: Untangling Numbers from the Media, Politicians, and Activists. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 2001.
- J. Best. More Damned Lies and Statistics: How Numbers Confuse Public Issues. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 2004.
- **W.S. Cleveland.** *The Elements of Graphing Data*. Summit: Hobart Press, 1994.
- **S. Few.** Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. Oakland: Analytics Press, 2004.
- **S.Few.**Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2006.
- **S. Few.** Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis. Oakland: Analytics Press, 2009.
- **J.G. Koomey.** *Turning Numbers into Knowledge: Mastering the Art of Problem Solving.* Oakland: Analytics Press, 2001.
- D. Niederman, D. Boyum. What the Numbers Say: A Field Guide to Mastering Our Numerical World. New York: Broadway Books, 2003.
- **N.B. Robbins.** *Creating More Effective Graphs.* Hoboken: John Wiley and Sons, Inc., 2005.
- **T. Segaran, J. Hammerbacher.** *Beautiful Data*. O'Reilly Media, 2009.
- **E.R. Tufte.** *Visual Explanations*. Cheshire: Graphics Press, 1997.
- **E.R. Tufte.** *Beautiful Evidence*. Cheshire: Graphics Press. 2005.
- **C. Ware.** *Information Visualization: Perception for Design*, second edition. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2004.
- D.W. Wong. The Wall Street Journal Guide to Information Graphics: The Dos and Don'ts of Presenting Data, Facts, and Figures. New York: W. W. Norton & Company, 2010.

Notas

- 1 < http://www.math.yorku.ca/SCS/Gallery/ images/minard.gif>.
- ² El lector puede hacer el ejercicio accediendo a http://www.youtube.com/watch?v=k-vQKZFF-

- 9s&feature=related> (último acceso 5.1.2011). Esta obertura, Op. 49, fue compuesta para rememorar la victoriosa resistencia rusa en 1812 frente al avance de la Grande Armée de Napoleón Bonaparte. La obertura fue estrenada en Moscú el 20 de agosto de 1882. La obra es reconocida por su final triunfal, que incluye una salva de disparos de cañón y repique de campanas.
- ³ Artículo ⁴*Huracán Powell*" aparecido en *El País* el miércoles 15 de junio de 2005. Al pie del gráfico se indica el literal "elaboración propia".
- ⁴ En todos los gráficos se ha omitido la presentación de los valores para facilitar la comprensión del efecto que se quiere mostrar con el gráfico.
- ⁵ Sobre la pregunta, debemos señalar que no nos estamos preguntando ¿cuál ha sido la evolución de los récords del mundo de los 100 metros lisos a lo largo de la historia? Para responder a esta pregunta deberíamos disponer de todos los récords del mundo, y no es el objetivo de este artículo analizarlos.
- ⁶ Tabla 1.3 de la página 16 del libro citado en la referencia [5].
- ⁷ El lector puede acceder a más ejemplos en: http://www.edwardtufte.com/bboard/q-and-a-fetch-msq?msg id=00010R& topic id=1>.

R. Dario Bernabeu, Mariano A. García Mattío

Cofundadores de Grupo eGlu Business Intelligence (eGluBI), Córdoba (Argentina)

< {DarioSistemas, magm3333}@gmail.com>

BI Usability: evolución y tendencia

1. Introducción Resumen: Este artículo nos introduce inicialmente en los conceptos de usabilidad y Business Intelligence, Lo que hoy se conoce con el nombre de para luego definir el término "BI Usability". Seguidamente, presenta un gráfico histórico con los hitos más significativos, que son antecedentes de lo que en la actualidad se conoce como sistemas Bl. Luego, se sistematizan estos hitos, década por década, teniendo en cuenta por un lado, la evolución/innovación en los sistemas de información BI y por el otro destacando la usabilidad de esa época. Finalmente, describe y traza la forma en que Bl Usability se fue desarrollando a través del tiempo, y señala tendencias en cuanto

Palabras clave: Bl, evolución histórica, usabilidad.

Business Intelligence (BI), ha tenido un origen y evolución que cabe resaltar a fin de introducirnos en el concepto que será tratado en este artículo: "BI Usability".

Uno de los objetivos principales del BI es que los usuarios, encuentren la información que necesitan para tomar decisiones en tiempo y "forma". La "forma" incluye, entre otras cosas, el formato en que la información se presenta y el nivel de interacción pretendido para obtener el resultado deseado. Son los puntos anteriores los que conforman el termino "BI Usability".

Usabilidad puede definirse como la facilidad de uso de un software, en la que también intervienen factores como la familiaridad del diseño, la comodidad, si es atractivo al usuario o no, el nivel de interacción que permite, el tiempo de respuesta, etc.

Se han seleccionado varias definiciones de usabilidad para complementar el concepto¹.

- La ISO/IEC 9126 define la usabilidad como "la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso". Asimismo, la ISO establece cuatro principios básicos en los que se basa la usabilidad: facilidad de aprendizaje, facilidad de uso, flexibilidad y robustez.
- Jakob Nielsen, padre de la usabilidad, la define como "un atributo de calidad que evalúa cuán fácil para su uso son las interfaces de usuario".
- Janice (Ginny) Redish, consultora independiente, define lo que debería permitir una interfaz a los usuarios: "encontrar lo que necesiten, entender lo que encuentren y actuar apropiadamente, dentro del tiempo y esfuerzo que ellos consideren adecuado para esa tarea".

Business Intelligence puede definirse como un concepto que integra, por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de un sencillo análisis y exploración. Dicho conocimiento debe ser oportuno, relevante, útil y debe estar adaptado al contexto de la organización².

En el marco de estas aproximaciones conceptuales sobre usabilidad y BI, es posible propo-

Autores

a usabilidad.

R. Dario Bernabeu es Ingeniero en Sistemas por el Instituto Universitario Aeronáutico de Argentina. Ha sido cofundador de eGluBl <www.eglubi.com.ar>. Se especializa en el desarrollo e implementación de soluciones OSBI (Open Source Business Intelligence): gestión de proyectos, análisis de requerimientos/ necesidades, despliegue y configuración de soluciones BI, confección de procesos de integración de datos, modelado de Data Warehouse, confección de cubos multidimensionales y Business Models, desarrollo de reportes ad hoc, reportes avanzados, análisis interactivos, dashboards, etc. Es docente, investigador, geek y entusiasta del software libre. Su publicación más destacada es "Data Warehousing: Investigación y Sistematización de Conceptos – HEFESTO: Metodología para la Construcción de un DW". Es coordinador de la red social Red Open BI < www.redopenbi.com > y realiza numerosos aportes en diferentes foros, wikis, blogs, etc.

Mariano A. García Mattío es Ingeniero en Sistemas por el Instituto Universitario Aeronáutico (IUA) de Argentina y Especialista en Sistemas y Servicios Distribuidos por la Universidad Católica de Córdoba (UCC). Profesor titular de: "Bases de Datos 1" y "Bases de datos 2" en el IUA – Facultad de Ingeniería; "Motores de Bases de Datos2" en el IUA – Facultad de Administración; "Paradigma de Programación Orientada a Objetos" y "Sistemas Distribuidos en la Especialización en Sistemas Embebidos" del IUA. Jefe de trabajos prácticos de "Bases de Datos Aplicadas" en la UCC; Codirector del proyecto de investigación sobre NTICS (Nuevas TICSs) en la UCC; Integrante del proyecto de investigación "Laboratorios Virtuales" del IUA. Ha sido cofundador de eGlu Bl <www.eglubi.com.ar> y es coordinador de la red social Red Open BI. Se especializa en tecnologías JAVA SE/EE, administración y diseño de Bases de Datos, y OSBI (Open Source Business Intelligence).

ner una conceptualización de BI Usability. BI Usability se refiere al diseño de softwares dedicados al BI que cuenten con interfaz amigable, intuitiva, fácil de utilizar (y fácil de aprender a utilizarla); interfaz que permita la creación de nuevos contenidos (análisis interactivos, reporting, dashboards o tableros de mando), así como su correspondiente navegación, haciendo énfasis en la presentación de dichos contenidos, todo de manera visual e interactiva, para que el usuario se sienta cómodo con su herramienta y le saque el mayor provecho a sus datos.

2. Evolución histórica de la usabilidad en Bl

A continuación, se enumerarán los hitos principales que se fueron sucediendo y que son antecedentes de la forma que hoy han tomado los sistemas BI en cuanto a la usabilidad.

En la **figura 1** puede apreciarse el detalle de este recorrido histórico.

A continuación se mostrará el impacto de la usabilidad en cada una de estas etapas.

2.1. Años 60

Sistemas de información de BI: En la década de los 60, los sistemas estaban basados en archivos y la dependencia con respecto del hardware era casi total. Estaban principalmente orientados al almacenamiento y al tratamiento de datos, pero los mismos sistemas de almacenamiento secuenciales (cintas) impedían, en gran medida, la posibilidad de manejar información³. El surgimiento del acceso directo, junto con la creación de los primeros discos rígidos, marcó un hito, a partir del cual el software y el hardware ayudaban a procesar los datos para obtener información.

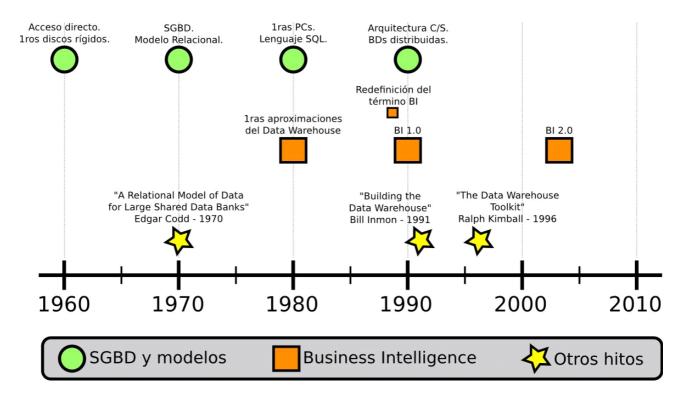


Figura 1. Principales hitos en Business Intelligence en comparación con otros hitos históricos.

Usabilidad de BI en esa época: Por esos años, la interacción de los sistemas de información con los usuarios era bastante precaria. Consistía en consolas que mostraban una serie de opciones en modo texto que luego el usuario debía seleccionar, en general se presentaban tantas pantallas como opciones disponibles, y al finalizar la selección se obtenían resúmenes de información impresos y/o listados detallados específicos. Por lo definido anteriormente, no hay lugar a dudas que en esta época no se puede hablar de BI per se.

2.2. Años 70

Sistemas de información de BI: En los 70 la tendencia fue marcada por el surgimiento de los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) y el modelo relacional que fue presentado en 1969 por Edgar Codd (y publicado formalmente en 1970). En esta década es posible visualizar un salto en la evolución de las bases de datos, ya que hasta entonces las mismas se basaban en su mayoría en modelos de red, jerárquicos o simplemente archivos estructurados, cuya característica preponderante era la inflexibilidad y las relaciones físicas entre las entidades.

Usabilidad de BI en esa época: Si bien las bases de datos tuvieron un gran impulso de la mano del modelo relacional, recién a finales de esta década se construyeron las primeras versiones de sistemas que les daban soporte. Asimismo, se produjeron mejoras sustanciales en las respuestas de requerimientos de datos e información. La interacción con el usuario mejoró notablemente y se contaba con interfaces de texto interactivas, esto permitió mejorar la presentación de información por pantalla debido a la posibilidad de realizar scroll. A pesar de todo, los informes continuaban siendo estáticos y altamente orientados a la información transaccional.

2.3. Años 80

Sistemas de información de BI: En la década de los 80, con la aparición en escena de las computadoras personales (PC) se populariza la utilización de los SGBDs y en 1986 se estandariza el lenguaje SQL. Además, aparecen las primeras aproximaciones que traerán como consecuencia la posterior definición del concepto de "Data Warehouse" (DW), la que fue construida en 1992 por Bill Inmon y Ralph Kimball. En 1989 Howard Dresner redefine el término Business Intelligence, ya que éste fue utilizado por primera vez en 1958 por Hans P. Luhn.

Usabilidad de BI en esa época: Inicialmente, los proveedores de los primeros DW, solo hacían énfasis en el hardware y en la capacidad de sus SGBD, y delegaban la creación de las GUI (Graphical User Interfaces) en los desarrolladores/programadores de cada empresa. En aquellos años, quienes se encargaban de diseñar e implementar los DW, se topaban con muchos inconvenientes y dificultades, ya que estas personas estaban acostumbradas a trabajar con sistemas transaccionales/operacionales (OLTP), modelado relacional y, fundamentalmente, a encarar proyectos de esa índole. Ese apego a los sistemas tradicionales hizo fracasar un alto porcentaje (algunos hablan de un 80%) de los proyectos de la época, debido a que no se comprendía que el desarrollo e implementación de un DW no puede compararse con el de un OLTP, ni mucho menos es viable intentar "adaptar" metodologías y modelos, puesto que para este nuevo concepto deben emplearse herramientas construidas específicamente.

En cuanto a la interactividad, la mejora fue muy notable, los lenguajes de programación permitían crear interfaces gráficas y de texto más amenas y orientadas al usuario. Los informes eran más personalizables y parametrizables y los primeros gráficos de información (gráfico de torta, barras, etc.) vieron la luz. Las hojas de cálculo requieren una mención especial, ya que cambiaron radicalmente la interacción entre el usuario final y la información, otorgándole la posibilidad de mantener e interactuar con sus propios datos. Pero las facilidades que brindaron las hojas de calculo produjeron como resultado cúmulos de datos redundantes y no vinculados entre sí, debido a que no están pensadas para manejar bases de datos. Posteriormente, estos cúmulos se han ido arrastrando y requieren un gran esfuerzo para procesarlos, ordenarlos y convertirlos en un conjunto que pueda ser explotado de manera segura.

2.4. Años 90

Sistemas de información de BI: La década de los 90 encuentra a las organizaciones/empresas repletas de PCs, SGBDs perso-

nales, hojas de cálculo, etc. que conforman un conjunto de datos heterogéneos de información descentralizada y no conectada. La arquitectura conocida como cliente servidor (C/S) posibilitó el surgimiento de un nuevo paradigma en cuanto al funcionamiento y comunicación de las aplicaciones. Los SGBDs fueron una de las categorías que más aprovechó esta arquitectura, dando origen a las bases de datos distribuidas, potenciando la intercomunicación en las organizaciones/ empresas y haciendo las bases de datos más consistentes y provechosas. Sin embargo, existían una serie de formatos heredados (hojas de cálculo, archivos planos, etc.) para los cuales el aporte de la arquitectura C/S no fue significativo, aunque sí lo fue la idea de estandarizar los procesos de integración de

Usabilidad de BI en esa época: Las diversas publicaciones de Bill Inmon y Ralph Kimball, donde explicitan cómo construir y diseñar un DW, además de definir un marco conceptual acerca del tema, ayudaron a clarificar conceptos y, sobre todo, definen un punto de referencia a partir del cual se construirían los DW y las aplicaciones relacionadas al BI. Es en este punto en el que surgen las primeras aplicaciones de software orientadas a DW, tales como: IBM OLAP Server, Cognos, Business Object, SAS, Microstrategy, Oracle, etc. Estas herramientas son las denominadas aplicaciones "BI 1.0" y sus rasgos más importantes o destacables se formulan de la siguiente manera:

- Limitadas en cuanto a analizar grandes volúmenes de datos en un tiempo aceptable va que las estructuras de almacenamiento físicas no estaban optimizadas para tal fin. Tampoco existían herramientas para mejorar el rendimiento en DW como: clusters multidimensionales, tablas agregadas automantenidas, buffers con estructuras multidimensionales, etc.
- Acotadas en cuanto a las fuentes de datos posibles.
- Sin consenso general sobre diseño de GUIs para la administración y navegación.

Se puede resumir diciendo que en general la flexibilidad no era una virtud en estas herramientas, aunque cumplían con las tareas básicas inherentes al DW, y más importante aún, estaban orientadas al DW.

En los primeros años del siglo XXI, hacia el año 2003 aproximadamente surge el "BI 2.0" con el desarrollo de softwares dedicados al BI, que comienzan a incorporar nuevas funcionalidades, características y tecnologías, tales como: interactividad, exploradores web, JS, Ajax, JSON, flexibilidad, interfaces gráficas de usuario (GUI) intuitivas orientadas al usuario final, Web Services, etc. A estos softwares dedicados se los conoce como suites BI.

3. Hechos y sucesos

A continuación se describirán los cambios, hechos y sucesos que fueron dando forma al BI Usability.

Se puede decir que con el paso de los años, las aplicaciones BI 1.0 vieron saldadas cuestiones importantes como almacenamiento masivo, velocidad de respuesta, modularidad, etc. Esto fue posible, en gran parte debido a los avances de hardware tales como paralelismo, multiprocesamiento, etc., y a arquitecturas e implementaciones más robustas de software como OLEDB, JDBC, middlewares, frameworks, etc. En este contexto y con el paso del tiempo, el desarrollo de las aplicaciones BI fue ganando experiencia y madurando en consecuencia

Como ha ocurrido en muchos casos a lo largo de la historia de la informática, una vez saldadas algunas cuestiones que limitaban el crecimiento, se priorizaron otras cuestiones soslayadas o dejadas de lado hasta entonces. Una de ellas es la usabilidad. En este punto, comenzó a pensarse en la importancia de que las aplicaciones BI fuesen más atractivas, intuitivas y sencillas de utilizar para que los usuarios se sintiesen cómodos y pudiesen sacar el mayor provecho de sus datos.

Hasta el momento, la gran mayoría de las aplicaciones BI eran de tipo de escritorio, va que los usuarios estaban acostumbrados a la velocidad de respuesta y componentes de interfaz de usuario (también llamados widgets) de este tipo de aplicaciones; aunque algunas presentaban una interfaz web bastante limitada. Las limitaciones de las interfaces web, estaban caracterizadas por el período en que fueron desarrolladas, "antes de la web 2.0", en el cual las páginas se cargaban de forma total por cada requerimiento, el ancho de banda era consumido por los requerimientos básicos y los widgets eran muy básicos y no podían competir con las versiones de escritorio. En definitiva, no eran agradables ni familiares al usuario.

4. La usabilidad del BI en la actualidad y tendencias futuras

En los últimos años, la aparición Ajax⁵ y con ella la maduración y/o creación de tecnologías que permitían representar y transportar datos de manera eficiente y estándar, facilitar la creación de GUIs llamativas y potentes, y la interacción entre los datos y las GUIs (JSON, Web Services, frameworks JavaScript, flash, CSS, etc.) cambió el paradigma de desarrollo web, pasando de clientes livianos a clientes pesados y con grandes capacidades de procesamiento, interacción y visualización. Las aplicaciones desarrolladas con esta técnica se ejecutan del lado del cliente (cliente pesado o fat client), el cual solo requiere del servidor lo que necesita puntualmente (y no toda la página como antes), pudiendo hacerlo de forma asíncrona, permitiendo de esta manera que el usuario nunca pierda la interactividad con la aplicación.

El advenimiento de Ajax y las tecnologías mencionadas en el párrafo anterior, marcan lo que hoy se conoce como BI 2.0, e inclina la balanza hacia el lado del desarrollo web⁶. Las aplicaciones BI 2.0 se enfocan en el diseño y presentación de las consultas, reportes, análisis OLAP, etc, a través de gráficos interactivos, objetos Flash y JavaScript, dashboards personalizados y altamente parametrizables, etc. Todo esto haciendo énfasis en la interfaz gráfica y en la interactividad con el usuario.

Actualmente el desarrollo y crecimiento de aplicaciones BI y tecnologías asociadas no ha mermado. Por el contrario, continuamente recibe nuevos impulsos. Algunos de los desarrollos que eventualmente podrían marcar tendencias de cambio o, porqué no, establecer nuevos hitos, son:

- Bases de Datos no SQL.
- Cloud Computing.
- Sql Streaming.
- In-Memory OLAP.
- Tecnologías móviles.
- Tecnologías basadas en GPS.
- Tecnologías Touch.
- Reconocimiento de voz.
- Prototipado ágil.

Si se habla de tendencias y desarrollo, omitir una referencia a OSBI (Open Source Business Intelligence) sería definitivamente un desacierto. En los últimos años, el crecimiento v aporte de la comunidad de software libre y open source en este sentido ha sido cuantiosa y significativa, logrando que las aplicaciones OSBI puedan competir con las aplicaciones privativas y, en algunos casos, a marcar tendencias e impulsar ideas muy innovadoras. Como es costumbre, y parte de la cultura del software libre y open source, existe un gran número de foros, blogs, wikis, redes sociales (por ejemplo Red Open BI⁷), etc., que son de gran calidad. Millones de usuarios alrededor del mundo, utilizan estos medios como forma primaria para realizar aportes y compartir conocimientos, posibilitando que los diversos proyectos crezcan continuamente y se hagan robustos, haciendo de estos softwares una opción viable y segura.

El OSBI ha brindado la posibilidad a pequeñas y medianas empresas de implementar soluciones de BI, antes denegadas por el alto costo de las herramientas, aumentando notablemente la demanda de este tipo de soluciones. La demanda no solo se remite a la cantidad, sino al aumento de requerimientos funcionales y no funcionales como: mejores interfaces, mayor interactividad, respuestas en menor tiempo, entrega de información en diversas formas y por diversos canales, etc.

5. Conclusiones y trabajo futuro

A modo de conclusión, puede remarcarse que la evolución hacia el BI 2.0, y más particularmente el énfasis hacia la usabilidad, ha ido desarrollándose al compás de los procesos de avance y maduración de las herramientas y aplicaciones, el hardware utilizado, los requerimientos de los usuarios en cuanto a lo que se espera de un aplicación BI actual (interactividad, familiaridad, GUI intuitivas, wizards, etc) y el mundo OSBI.

Podemos asumir entonces que el rumbo se mantendrá hacia direcciones similares en el cambio de tecnologías. Consideramos que no es descabellado pensar un escenario no muy lejano en el cual un encargado de stock de supermercado se acerca a una góndola y le ordena a su móvil mediante un comando de voz "estado stock", mientras apunta la cámara de tal manera que abarque una serie de productos distintos; inmediatamente en la pantalla y sobre la imagen que se está capturando aparecerían agrupados por colores semitransparentes, los productos del mismo tipo, donde la intensidad del color estaría indicando el estado del stock. El encargado podría presionar sobre una de estas áreas, las que poseen un icono de alerta que le indica la necesidad de reposición inminente; es posible enriquecer el ejemplo planteando que, además de estas facilidades, aparecería una pantalla en el móvil de este encargado mostrando un gráfico histórico de stock donde se podría analizar rápidamente la tendencia y estacionalidad (entre otras cosas). Esta información permitiría a nuestro encargado tomar la decisión de reposición de stock a través de su móvil, mediante un comando de voz "realizar pedido"; si esto sucediera aparecería en la pantalla un mensaje preconfigurado para el proveedor más conveniente (por cercanía, por precio, por eficiencia, etc.) con los datos del pedido y sin más que la orden verbal de "enviar". El trabajo de este proveedor imaginario también se realizaría desde y con su

El ejemplo anterior no es un relato de ciencia ficción ni mucho menos un delirio. Estamos alineados en los rieles de este desarrollo, falta maduración pero las tecnologías ya existen y son algunas de las mencionadas anterior-

Agradecimientos

A Andrea Martino por su colaboración en cuanto al estilo de redacción, ya que de otra manera el artículo hubiese sido demasiado "only-for-geeks".



Bibliografía

W. H. Inmon. Building the Data Warehouse. Wiley, 3ª edición, 2002.

Ralph Kimball. http://www.kimballgroup.com/>. C.J. Date. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Prentice Hall. 6a edición, Addison-Wesley. G.W. Hansen, J.V. Hansen. Diseño y Administración de Base de Datos. Prentice-Hall, 1997.

R. Elmasri, S. Navathe. Sistemas de Bases de Datos. Addison-Wesley Iberoamericana, 2ª edición. Rafael Camps Paré. Introducción a las bases de

Dolors Costal Costa. Introducción al diseño de bases

Dolors Costal Costa. El modelo relacional y el álgebra relacional.

Andrew Tanenbaum, Maarten Van Steen. Distributed systems - Principles and Paradigms.



Notas

- ¹ Las definiciones siguientes fueron tomadas de la Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/ Usabilidad>
- ² Ing. R. Dario Bernabeu. DATAWAREHOUSING: Investigación y Sistematización de Conceptos -HEFESTO: Metodología para la Construcción de un Data Warehouse (Versión 2.0 - 19 de julio de 2010) < http://www.dataprix.com/es/datawarehousing-hefesto>
- 3 Información es un conjunto de datos organizados, ordenados y procesados que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que lo recibe. Fuente: Wikipedia.
- ⁴ Integración de datos: conjunto de técnicas y subprocesos que se encargan de extraer datos desde diferentes orígenes, manipularlos, integrarlos, transformarlos, volcarlos en otra fuente de datos, etc.
- ⁵ Ajax, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Fuente: Wikipedia.
- 6 El término Web 2.0 (2004-actualidad) está comúnmente asociado con un fenómeno social, basado en la interacción que se logra a partir de diferentes aplicaciones en la web, que facilitan el compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario y la colaboración en la World Wide Web. Ejemplos de la Web 2.0 son las comunidades web, servicios web, aplicaciones web, blogs, wikis, plataformas educativas, entornos para compartir recursos, redes sociales. Fuente: Wikipedia.
- ⁷ **Red Open BI** es la primera red social en español dedicada al OSBI, http://www.redopenbi.com/>.

INVITA A UN AMIGO A QUE DISFRU SIN COSTE ALGUNO Y DURANTE ESTE AÑO, DE LAS VENTAJAS DE SER SOCIO DE ATI

La esencia actual de ATI sigue siendo la misma que la originó: Crear una red de profesionales que permita una mejora constante de la profesión informática, individual y colectivamente.

Solo necesitas introducir en el siguiente formulario tus datos (nombre, apellidos, número de socio y correo-e) y los datos de contacto de la persona a quien deseas invitar a ATI (nombre, apellidos y correo-e) y le remitiremos tu invitación.

No te llevará más de dos minutos y contribuirás a enriquecer vínculos asociativos, además de ayudar a fortalecer y hacer crecer esta red de profesionales.

- >> Acceso al formulario: http://bit.ly/socioinvitado
- *La persona beneficiada gozará durante el 2011 dei descuentos en formación, ofertas especiales, invitaciones a presentaciones y eventos, consult de la revista Novática vía intranet, participación en foros, listas de distribución, grupos de interés, acceso preferente a la bolsa de trabajo, cuenta de correo electrónico... ** Esta promoción está limitada a un invitado por socio. No se podrá invitar a más de uno

Jorge Fernández González¹, Enric Mayol Sarroca²

¹Director de Consultoría en Business Intelligence de Abast Solutions; 1,2 Departamento de Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información (ESSI) de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)

<jfernand@abast.es> <mayol@essi.upc.edu>

1. Introducción

Hoy en día, estamos en el auge del movimiento de la llamada inteligencia de negocio o Business Intelligence (BI). Casi todas las organizaciones se esfuerzan por crear y mejorar sus procesos y sistemas de toma de decisión. Una gran cantidad de nuevos proyectos de BI aparecen constantemente, pero la experiencia global en los últimos años no es tan buena. Algo por lo general va mal en la ejecución de proyectos de BI, ya que la mayoría de proyectos de BI (85%) no pudo lograr sus objetivos [1].

La disciplina de Business Intelligence es todavía un área muy joven [2]. Hemos encontrado trece enfoques metodológicos diferentes para administrar un proyecto de BI [3][4] [5][6][7][8][9][10][11][12][13][14][15], y la mayoría de ellos se han definido en los últimos 10 años. Pero, ¿cuáles son las razones de esta tasa tan alta de fracasos frente a la gran cantidad de alternativas metodológicas?

De hecho, podríamos decir que la gran diversidad y heterogeneidad de enfoques metodológicos para proyectos BI muestra la inmadurez que todavía existe en este ámbito. Por lo tanto, elegir una metodología de BI no es una tarea fácil. J. Thomann y D.L. Wells [16] afirman que cada proyecto de BI y cada organización debe escoger la metodología específica que mejor se adapte a la organización y características del proyecto para tener más posibilidades de éxito.

2. Enfoques metodológicos de **Business Intelligence**

En este apartado vamos a revisar muy brevemente los principales enfoques metodológicos existentes para proyectos BI, así como sus principales limitaciones.

El ciclo de vida de un proyecto de BI [17][18] implica múltiples fases, cíclicas y muchas veces ejecutándose en paralelo, de ahí la complejidad que puede llegar a tener. Se han identificado más de 900 tareas a ejecutar [17][19], cosa que hace que no sea del todo sencillo definir una metodología única. Son muchos los enfoques metodológicos que la literatura científica ha tratado. Según R. Cicchetti et al. [20] son éstos:

Factores críticos de éxito de un proyecto de Business Intelligence

Resumen: El objetivo de encontrar la mejor metodología de Business Intelligence (BI) es difícil o imposible, pero creemos que sí es posible identificar las características que dicha metodología debe cumplir. En este artículo hemos analizado las características principales de los proyectos de Business Intelligence y distintos enfoques metodológicos usualmente utilizados. Este estudio revela que algunas metodologías tienen ciertas debilidades al no estar expresamente definidas para proyectos de Bl, y por lo tanto no se ajustan a las características específicas del proyecto o a las necesidades de los usuarios. Para ello, hemos identificado cuales son los principales factores críticos de éxito de estos proyectos que pueden determinar cómo tendría que ser la "Metodología de Bl". Hemos realizado un análisis de las principales publicaciones en este dominio anotando los factores que los distintos autores y enfoques de BI identifican como determinantes en el éxito y/o fracaso de un proyecto de Bl. Hemos propuesto una agrupación de los mismos y una uniformización del vocabulario utilizado, proponiendo finalmente un subconjunto de los factores críticos de éxito de proyectos de BI más significativos.

Palabras clave: Business Intelligence, Data Warehouse, factores de éxito, metodologías, proyectos.

Autores

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.

Enric Mayol Sarroca es Doctor Ingeniero en Informática desde abril del año 2000 por el programa de Software de la Universidad Politécnica de Cataluña y miembro del Departamento de Ingeniería de Servicios y de Sistemas de Información. Actualmente ocupa la plaza de profesor contratado doctor en dicho departamento y es profesor de la especialidad de Sistemas de Información del Grado en Informática de la Facultad de Informática de Barcelona, en la misma universidad. Miembro del grupo de investigación GESSI (Grupo de investigación en Ingeniería del Software para los Sistemas de Información) y del grupo SUSHITOS (Services for Ubiquitous Social and Humanistic Information Tecnologies and Open Source Research Group), participa en distintos proyectos de investigación. Sus intereses de investigación se centran en los Sistemas de Información, Business Intelligence, Gestión de Contenidos Digitales, e-Learning y la Ingeniería de Servicios. Es vocal de la Junta Directiva de la Societat Catalana de Genealogia, Heràldica, Sigil·lografia, Vexil·lologia i Nobiliaria (SCGHSVN) y el dominio de aplicación de su investigación se centra en la temática de Sistemas de Información y Genealogía.

Plan-Driven approach o Requeriment-Driven approach

Esta metodología más tradicional no parece adecuada para este tipo de proyectos [7] ya que este enfoque no satisfará las demandas futuras de los usuarios, y los usuarios difícilmente son capaces de definir y explicar como toman sus decisiones.

Demand-Driven o User-Driven Prototype-Driven Approach

Metodologías orientadas hacia la confección de prototipos [21] para la obtención de los requisitos que sean lo suficientemente precisos [7]. Así pues, se busca mostrar al usuario un prototipo funcional [22] para intentar captarlos lo mejor posible [23].

El punto débil de este enfoque está en asumir que todos los usuarios conocen la estrategia empresarial y se comportan de forma coherente con ella, lo cual no siempre es así. Pero

de serlo, si realmente son ellos los que van a tomar las decisiones, son ellos también los que deberían dirigir el proceso de creación del sistema de BI.

La idea se fundamenta en crear un primer prototipo basado en los objetivos empresariales y a partir de ahí los usuarios definen las necesidades de información, las preguntas que le van a hacer al sistema BI, y el mantenimiento y evolución futura [24] del mismo.

B. Afolabi y O. Thiery [5] nos hablan de la importancia de usuario para definirlo basándose en sus propias fases cognitivas (observación, abstracción elemental, razonamiento y simbolización y creatividad). Se puede adaptar nuestro sistema de BI al tipo de consultas que nos hará el usuario final (Query Adaptation) y al tipo de respuestas que espera recibir (Response Adaptation) [25].

Data-Driven Approach

Este enfoque [7] se centra en los datos: en cómo están estructurados, en quién los usa, en la forma en que los usan. Se fija en los datos con mayor tasa de acceso, aquellos que se consultan con mayor frecuencia, como se relacionan entre ellos, qué consultas suelen venir asociadas. Son los datos los que dirigen el proceso. Este enfoque se basa en la premisa de que los datos nunca mienten, mientras que de los usuarios es difícil de asegurar. El problema es que en este enfoque, a priori se deja de lado a los usuarios, los objetivos de la organización y los futuros requisitos del sistema.

Value-Chain Data Approach

Basado en la cadena de valor del Business Intelligence [9], es una evolución del enfoque Data-Driven focalizada en los datos que generaran mayor valor para el negocio, pero no resuelve las limitaciones de su predecesor.

Process-Driven Approach

Este enfoque se basa en el análisis de los procesos de negocio [14], la información que generan y la información que consumen. El proceso es la clave y se estructura la información según sea el usuario de proceso. Un aspecto que se puede perder de vista en este enfoque, demasiado centrado en el proceso, es la perspectiva global de la organización y las relaciones entre procesos, lo cual puede llevar a tener una visión incompleta o errónea de la organización.

Event-Driven Approach

Este enfoque propone dividir los procesos de negocio bajo tres puntos de vista: Datos, Función y Organización, cada una de los cuales se conecta entre sí a través de eventos. La gran ventaja de este enfoque es el análisis funcional de la organización.

V. Stefanov y B. List [6] proponen este mis-

mo modelo extendido con objetos BI y conectores de información BI, como una manera de rellenar el gap entre el negocio y los sistemas de BI. Este enfoque es muy complejo de llevar a la práctica y requiere una gran experiencia y modelos organizacionales muy maduros.

Object-Process Driven Approach

Es una de las variantes metodológicas a medio camino entre el Event-Driven y el Process Driven [13]. En este enfoque, tanto los objetos como los procesos tienen la misma importancia desde el punto de vista decisional y por tanto se deben tratar de la misma manera.

Joint Approach

Enfoque metodológico centrado en el reconocimiento de las arquitecturas funcionales cruzadas de las empresas. Los procesos no son de un solo departamento, sino que existen muchos puntos de contacto y muchas junturas [11], por lo tanto es donde se tiene que centrar el esfuerzo. La idea es que la organización es una matriz de procesos con diferentes necesidades de información, pero allí donde se juntan es donde debemos hacer el mayor esfuerzo. La dificultad del enfoque puede radicar en la dificultad en definir los procesos de gestión y control de la información en estos puntos de contacto.

Goal-Driven Approach

Este enfoque [7] se centra en el objetivo de los procesos estratégicos de la organización y se basa en el análisis de la interacción que tanto clientes como usuarios hacen para conseguir dicho objetivo. A partir de ahí establece necesidades de información e interrelaciones entre ellas que darán lugar a la estructura del sistema de Business Intelligence. El problema puede aparecer cuando no existe un conocimiento o alineamiento preciso entre los procesos estratégicos y los tácticos o operacionales.

Triple-Driven Approach

Vista la inmadurez de las metodologías de Business Intelligence, en Y. Guo et al. [12] apuestan por una combinación de las mejores ideas de cada una de las metodologías Goal, Datay User Driven, creando la Triple-Driven, pues se considera que estos tres enfoques son perfectamente compatibles.

Model Driven Approach

Otra de las metodologías que se han usado en BI es la Model Driven [3][4]. Con ella, se pretende tender un puente entre el negocio y el departamento de Informática, intentando proporcionar la base para desarrollar soluciones rápidas, que evolucionen fácilmente y flexibles. Debido a su alto nivel de la reutilización de la abstracción y del código, la metodología MDA (Model-Driven Architecture) se ha aplicado extensamente. El MDA permite reducir tiempo de desarrollo de software, la mejora de la calidad y del mantenimiento de la solución. Pero por el contrario, es difícil definir este modelo simplificado de la realidad y aún es difícil de implantar sobre arquitecturas SOA (Service-Oriented Architecture) y en organizaciones reales.

Adaptive Business Approach

La metodología Adaptive Business Approach [8] se basa estrictamente en aquellos aspectos realmente relevantes para el negocio y su evolución. Se centra en los problemas que el negocio tiene que resolver para adaptarse a los cambios del mercado y en los datos de que disponemos para ello. El resultado de los sistemas de Business Intelligence han de ser o bien la solución al problema o bien la aportación de más conocimiento sobre el problema para seguir analizando y tomando decisiones para hallar dicha solución. El centrarse en solo lo relevante para el cambio, puede dejar de lado o no considerar explícitamente otros aspectos no tan críticos del negocio, pero que determinan o influyen en aspectos más relevantes. Por lo tanto estas dependencias tienen que tenerse en cuenta explícitamente y no obviarse.

Agile Approach

Si este enfoque puede considerarse novel en el área de ingeniería del software, lo es más en el área de Business Intelligence. La primera referencia académica que encontramos referente al uso de las metodologías ágiles en BI es un pequeño articulo divulgativo en el año 2001 de apenas 2 páginas en el que L.T. Moss [10] comenta que sería posible realizar provectos de Business Intelligence con rigor usando las metodologías ágiles. Posteriormente, J. Fernández et al. [26] analizan la correlación entre los principios básicos de las metodologías ágiles y las necesidades de una metodología de BI. Entre tanto, algunos trabajos adicionales aparecen, pero sorprende la reducida cantidad de trabajos académicos del tema respecto al enorme numero de artículos de experiencias reales del tema, creciendo exponencialmente en 2011.

3. Como debe ser la metodología

Tanta diversidad de enfoques metodológicos denota la inmadurez que existe en este tipo de soluciones, las interrelaciones no son claras y elegir una metodología no es nada fácil. Los trabajos [16][27] nos muestran que para cada proyecto de BI y para cada organización debe seleccionarse la metodología que más posibilidades de éxito tenga.

L.T. Moss [19] nos propone las características que debería cumplir una metodología para este tipo de sistemas decisionales, a las que hemos incluido las dos características

1) Ha de estar orientada al cambio y no a la

consecución de un producto final.

- 2) La gestión del proyecto debe ser de forma global y transversal a toda empresa.
- 3) Debe poder manejar múltiples subproyectos a la vez y en paralelo.
- 4) Ha de tener en cuenta todas las tareas/ procesos de la empresa, sean o no críticos.
- 5) Debe basarse en la gestión de los caminos críticos del *workflow* empresarial.
- 6) Debe estar orientada a las personas y relaciones entre ellas.
- 7) Ha de estar alineada con las necesidades de negocio de la organización.

Estas características se han sintetizado a partir de la experiencia práctica y la realidad, y se presentan con un enfoque más de divulgación empresarial que académico o científico. Por ello, creemos que un enfoque complementario para determinar cuales son las metodologías más adecuadas para la gestión de un proyecto BI es basarnos en un proceso de análisis de factores críticos de éxito de todo proyecto de BI. Por eso es necesario, en primer lugar, analizar cuales son los factores de éxito de los proyectos de BI más citados y referenciados en la bibliografía académica. Actividad que queremos reflejar en los siguientes apartados.

4. Factores críticos de éxito (FCE)

Un estudio realizado por la Universidad de Monash [1] concluye que el 85% de los provectos de BI han fracasado en la consecución de sus objetivos. Así pues, ¿Qué determina el éxito y el fracaso de esos proyectos? A nuestro entender, una análisis de los factores críticos de éxito de estos proyectos ha de dar respuesta a esta pregunta.

Para introducir estos factores de éxito, los presentamos agrupados por categorías, numerados de 1) a 6), según el aspecto del proyecto BI que contemplan. Hemos dejando una última categoría para todos aquellos factores identificados en una revisión bibliográfica que hemos realizado, siendo todos ellos aspectos que los autores aseguran que influyen positivamente o negativamente al éxito o fracaso de un proyecto BI. Este último conjunto de factores, será el que intentaremos reagrupar y priorizar en el siguiente apartado.

1) Relativos a las herramientas de BI ¿Están fallando las herramientas de BI respecto a lo que se espera de ellas? En el trabajo de B. Azvine et al. [28] se nos dice que las actuales herramientas de BI han estado fa-

- En la visualización de la información de lo que ha pasado.
- En ayudar a comprender la razón o las causas de lo que ha pasado.
- En la predicción de lo que sucederá.

llando en tres puntos principales:

Si realmente depende de la validez de las herramientas de BI, entonces, no es necesario preocuparse por la metodología a utilizar. La verdad es que esta visión [28] podría ser demasiado alarmista. Pero hay que reconocer que las herramientas de BI padecen aún de un gran déficit en los dos últimos puntos, aunque poco a poco van mejorando su fiabilidad.

2) Relativos a la organización

Una de las características básicas para el éxito del BI es, sin duda, la cultura organizacional y el nivel de madurez de la organización. Pero la creación y gestión de una cultura y un nivel de madurez requiere mucho tiempo. K.R. Quinn [29] ofrece cinco reglas para el éxito y otras 5 causas del fracaso de los proyectos de BI relacionados con la organización:

- + Comprender a los usuarios.
- + Utilizar el paradigma de los clicks.
- + Distinguir claramente entre usuarios productores y usuarios consumidores de infor-
- + Establecer una cultura organizativa de medición y evaluación.
- + Conseguir que el proyecto de BI sea una decisión estratégica de toda la compañía.
- Se desestiman las necesidades y deseos de los usuarios.
- Se hace demasiado énfasis en fases menos críticas.
- La información no es auto-explicable, poco énfasis en la semántica.
- No se ha establecido una estrategia de
- El proyecto BI solo se ha aplicado tácticamente, no estratégicamente.

3) Relativos a la gestión del conocimiento

Otro punto a tener en cuenta al evaluar el éxito de las soluciones de BI se encuentra en los déficits o limitaciones del propio Departamento de Sistemas de Información. J. Becker et al. [30] enumeran las deficiencias en la gestión del conocimiento en los departamentos de BI.

La primera limitación que identifican es la dificultad para definir estructuras adecuadas para la localización de la información. El 30% de los documentos con información relevante se almacena y manipula en ordenadores personales o portátiles aislados por lo que el acceso a dicha información está limitando y accesible solamente a un conjunto limitado de usuarios en la organización, y no se facilitan los mecanismos para compartirlos con el resto de personal interesado.

Una segunda limitación es la dificultad del personal respecto al acceso al conocimiento para ejercer sus funciones satisfactoriamente. Esta adquisición del conocimiento requiere tiempo y dinero de la empresa repercutido en las iniciativas de formación, pero estos recursos son de difícil reutilización. Si a ello se suma una alta rotación de empleados, las pérdidas pueden llegar a ser considerables.

4) Relativos a aspectos intangibles

El éxito de la solución del proyecto BI ha de tener presente el componente intangible del proyecto que también debe ser evaluado. A. Counihan et al. [31] ya identificaban la dificultad de evaluar los aspectos intangibles de los sistemas de información estratégicos. Por otra parte, M. Gibson et al. [32] identificaban seis criterios para evaluar los beneficios intangibles de los sistemas de BI:

- Determinar la criticidad de las cuestiones intangibles.
- Separar los requisitos de los usuarios de los aspectos intangibles propios del proyecto.
- Convencer de la importancia de los intangibles a los gerentes de la empresa.
- Clasificar adecuadamente los intangibles para hacer más fácil su evaluación.
- Gestionar el proyecto orientado a resultados rápidos (quick win).
- Medir el nivel de cumplimiento de los intangibles.

5) Relativos al personal y al liderazgo

Otro factor a tener en cuenta que puede determinar el éxito o el fracaso del proyecto BI es el perfil, experiencia y formación de las personas involucradas en el proyecto, la implantación y, especialmente en el liderazgo. En este sentido, A. Faulkner y A. MacGillivray [33] identifican 12 aspectos o requisitos que debería satisfacer el líder del proyecto para asegurar un posible éxito del proyecto BI:

- Saber reflexionar antes que actuar sobre los valores de la organización.
- Focalizar los objetivos del proyecto en las necesidades más urgentes de la organización, a fin de que los resultados sean visibles lo más pronto posible.
- Ser un antropólogo amateur, identificando las necesidades del negocio y quienes las están gestionando, para proveerles de herramientas fáciles de usar según sus habilidades, necesidades y preferencias personales.
- Planificar para el éxito. Es decir, comprender como la organización evalúa el éxito y dirigirse hacia él.
- Ser un niño de pequeño, preguntando siempre el porqué de todo.
- Conseguir que el proyecto sea una iniciativa de cambio e innovación para toda la organización.
- Dialogar, dialogar y dialogar.
- Integrar e involucrar a los ejecutivos y directores intermedios como co-lideres del proyecto, para que sientan el proyecto como suyo.
- Ser proactivo, anticipar la resistencia al cambio y convertirse en el paladín de la causa de BI.
- Aprender de los demás.
- Evaluar el coste y el riesgo de la alternativa a no usar herramientas BI, y usarlo como
- Tener una mente abierta y una visión global de la evolución que puede tener el BI dentro de la organización.

Por otro lado, T. Chenoweth et al. [34] afirman que la interacción entre la tecnología y el contexto social de las empresas claramente determina el éxito o el fracaso de un banco de datos común a la organización. Y al mismo tiempo, reconocen que esta misma interacción puede determinar la extensión y evolución de un sistema de BI. En este sentido, proponen siete intervenciones clave, como una lista ordenada de preguntas básicas a considerar en todo proyecto BI.

- ¿El proyecto tiene el apoyo de la dirección?
- ¿Los futuros usuarios apoyan el proyecto?
- ¿Los usuarios accederán con el sistema a un amplio abanico de datos?
- ¿Los usuarios necesitan herramientas restrictivas?
- ¿Los usuarios entienden la relación existente entre la información que les proporcionará el sistema BI y los procesos de negocio que llevan a cabo?
- ¿Los usuarios perciben al departamento de SI como soporte y ayuda en la realización de sus procesos de negocio?
- ¿Existen usuarios líderes o 'power users'?

La principal conclusión en este apartado es que el usuario es el centro de todo, y que la implicación del usuario en el proyecto BI va a determinar claramente el éxito o el fracaso del mismo

6) Otros factores críticos de éxito

En esta sección proporcionamos una lista exhaustiva de FCE obtenida a partir de una revisión de la literatura científica y académica. En los trabajos analizados, se proponen diversos FCE sin focalizarlos en temas específicos de Business Intelligence como en las agrupaciones anteriores. En este caso, son más genéricos pero igualmente relevantes y críticos.

- M.D. Solomon [35] nos propone una guía de aspectos a considerar cuando se lleva a cabo la implementación de una solución de BI o de Data Warehouse1.
- El usuario participa en la definición del nivel de servicio y los requisitos de informa-
- Identificar los sistemas de provisión de datos.
- Definir plan de calidad.
- Elegir un modelo de diseño adecuado.
- Escoger la herramienta ETL (Extract, Transform and Load) a usar.
- Realizar cargas de datos incrementales preferentemente.
- Escoger cuidadosamente la plataforma de desarrollo BI y el SGBD adecuado.
- Realizar procesos de conciliación de datos.
- Revisar y modificar periódicamente la

planificación.

- Proveer soporte al usuario.
- L.T. Moss [19] resume los 10 errores más frecuentes en la gestión de proyectos de BI y de Data Warehouse.
- No usar ninguna metodología.
- No disponer del equipo adecuado.
- Los usuarios y decisores no participan en el provecto.
- Descomposición del proyecto en etapas inadecuadas.
- Inexistencia de una planificación del pro-
- Inexistencia de un plan de calidad.
- Pruebas de calidad incompletas o inade-
- No prever el volumen de datos a monitorizar o depurar.
- Ignorar metadatos y semántica de datos.
- Depender en exceso (ser esclavo) de la herramienta de gestión del proyecto.
- D. Briggs et al. [36][37] proponen los siguientes FCE para sistemas decisionales:
- Patrocinio del proyecto.
- Gestión de las expectativas del usuario.
- Uso de prototipos.
- Búsqueda del resultado rápido (quick win)
- Escoger un problema de la organización medible.
- Modelización y diseño del data warehouse.
- Selección del caso de negocio adecuado.
- Alineación con la estrategia organizativa.
- Selección cuidadosa de las herramientas.
- Usuarios finales involucrados.
- Gestión del cambio organizativo.
- Consideración de la cultura de la organi-
- Centrarse en la gestión de los datos.
- Nivel de escalabilidad y flexibilidad del proyecto y la solución.
- Transmitir el conocimiento en proyectos subcontratados.
- Uso de estándares.
- Aprovechamiento de la experiencia de los miembros del equipo.
- Soporte al usuario final.
- **B.H. Wixom y H.J. Watson** [38][39] identifican los siguientes factores como los más relevantes para un proyecto BI:
- Apoyo a la gestión de la organización.
- Existencia de un líder del proyecto.
- Uso adecuado de los recursos.
- Participación del usuario final.
- Equipo con competencias adecuadas.
- Disponer de fuentes de datos adecuadas. Considerar la información y su análisis como parte de la cultura de la organización.
- Alineamiento con la estrategia de la organización.
- Gestión y control del BI eficaz.

- D. Sammon y P. Finnegan [40] proponen los 10 mandamientos del proyecto BI:
- Iniciativa ligada a las necesidades del ne-
- Existencia de patrocinio de la dirección.
- Gestión de las expectativas del usuario.
- Proyecto transversal a la organización.
- Control de calidad.
- Flexibilidad del modelo de datos.
- Gestión orientada a los datos.
- Proceso automático de extracción de da-
- Conocimiento.
- Experiencia.
- R. Weir et al. [41] proponen este conjunto de mejores prácticas de BI:
- Realizar cambios incrementales.
- Construcción del sistema adaptable.
- Gestionar expectativas del usuario.
- Equipo mixto entre técnicos y usuarios
- Contacto directo con la organización y el negocio.
- No perseguir la perfección.
- R.S. Abdullaev y I.S. Ko [42] analizan las lecciones aprendidas de diversas experiencias en la construcción de BI:
- La centralización de datos en un data warehouse y su agregación en varios data marts² permiten un acceso rápido y de confianza a la información solicitada.
- La definición de listados estándares para todos los usuarios favorece el intercambio de información entre departamentos de una manera más clara y consistente.
- Algunos modelos de informes predefinidos se han de implementar con el fin de proporcionar a los decisores la funcionalidad para añadir o eliminar elementos necesarios y crear informes específicos.
- Es necesario un equipo responsable de alinear las especificaciones de informes estándar con las necesidades locales y que facilite la ejecución del proyecto de BI.
- Debe existir un fuerte compromiso de la dirección para resolver cualquier conflicto y gestionar los cambios que ocurran durante el desarrollo del proyecto.
- La integración de técnicas "Six Sigma" en la infraestructura TI de la organización contribuye a un sistema BI robusto.
- La infraestructura TI ha de centrarse en una sola plataforma proporcionada por proveedores bien conocidos.
- I.S. Ko y R.S. Abdullaev [43] identifican los aspectos especialmente críticos durante el desarrollo de proyectos de BI:
- Requisitos del mercado y del cliente en lugar de requisitos internos.
- Disponer de personal representante de cada departamento dedicados al proyecto.

- Equipo formado por personal competente en el proyecto.
- · Adopción de una metodología de desarrollo de proyectos BI.
- Realizar y seguir una planificación del proyecto.
- Estandarización de los datos.
- Control de calidad de los datos.
- Existencia de metadatos.
- Usar solo las herramientas necesarias.
- W. Yeoh et al. [44] realizan una recompilación de FCE para proyectos de BI:
- Soporte al proyecto por parte de la alta dirección.
- Disponer de los recursos adecuados.
- Apoyo comprometido por parte de la or-
- Participación formal del usuario a lo largo de todo el proyecto.
- Soporte, formación y entrenamiento.
- Caso de negocio establecido y consensuado.
- Visión estratégica de BI integrada con las iniciativas de la compañía.
- Ámbito del proyecto claramente definido.
- Adopción de un enfoque de resultados incrementales.
- Proyecto orientado a resultados rápidos (quick wins).
- Equipo poseedor de la perfecta combinación de capacidades.
- Participación de consultoría externa en fases iniciales del proyecto.
- Experiencia en el dominio del negocio.
- Equipo multifuncional.
- Sistemas proveedores de datos estables.
- Entorno técnico estratégico, escalable y
- Prototipo usado como prueba de concep-
- Disponer de fuentes de datos de calidad.
- Métricas y clasificaciones comunes establecidas por la organización.
- Modelo de metadatos escalable.
- Gobierno de los datos por la organización.

5. Clasificación y agrupación

La revisión bibliográfica realizada para identificar factores críticos de éxito, mejores prácticas y recomendaciones de cómo llevar a cabo un proyecto BI ha de permitir identificar los requisitos deseables de la 'Metodología' más adecuada a un proyecto BI concreto.

En primer lugar hemos analizado, clasificado y agrupado todos FCE, mejores prácticas y recomendaciones enumeradas en el apartado anterior en tres grupos básicos:

- Factores Primarios: los aspectos o factores propuestos por más de cinco autores.
- Factores Secundarios: los aspectos o factores propuestos por más de un y menos de

■ Factores de Autor: aquellos que sólo han sido identificados por un solo autor.

Los autores que proponen alguno de los factores primarios y secundarios, usan terminología y semánticas ligeramente distintas. A continuación, intentamos describir estos FCE con una terminología y semántica unificada respecto a todas las apariciones del factor en la bibliografía consultada.

Por lo tanto, un proyecto BI ha de:

Factores Primarios

- Estar enfocado a la gestión de datos.
- Usar una metodología de gestión del pro-
- Considerar primordialmente las necesidades y características del decisor.
- Ser una herramienta de soporte a la gestión de la organización.
- Proporcionar resultados rápidos ya en las primeras fases.
- Usar herramientas seleccionadas con cuidadosamente.
- Tener los usuarios finales involucrados en el proyecto.

Factores Secundarios

- Disponer de recursos adecuados.
- Contemplar la cultura organizativa.
- Disponer de un diseño de *data warehouse* adecuado.
- Tener un equipo de trabajo capacitado y con experiencia y conocimiento.
- Tener el soporte y apoyo de la organización y dirección.
- Estrategia y dirección del BI alineadas con estrategia del negocio.
- Estar orientado a la gestión del cambio de la organización.
- Hacer cargas de datos incrementales.
- Tener una definición clara y precisa de los resultados e informes para el usuario.

Los Factores Primarios tienen una media de 9,4 ocurrencias, mientras que para los Secundarios la media es de 3,4. El rango de numero de apariciones para los Factores Primarios es de [15, 6] v para los Secundarias es [5, 2]. Los Factores Primarios corresponden al 66% de todos los FCE identificados en la revisión bibliográfica realizada, mientras que Factores Secundarios representan el 33% restante. Por lo tanto, entendemos que la selección de los FCE propuestos es representativo de los FCE de un proyecto BI y que toda metodología de gestión de proyectos BI debería soportar.

6. Conclusiones

Con el surgimiento de la Inteligencia del Negocio o Business Intelligence en los últimos años, todas las organizaciones hacen esfuerzos para crear o mejorar sus procesos de decisión y sistemas decisionales. Una gran cantidad de nuevos proyectos de Business

Intelligence aparecen constantemente, pero la experiencia no es tan buena como era de esperar, porque una enorme cantidad de proyectos de BI (85%) no alcanzan sus objetivos iniciales.

Una gran diversidad y heterogeneidad de enfoques metodológicos para la gestión de proyectos BI muestra el estado de la novedad y la inexperiencia que todavía existe en este ámbito. Elegir una metodología de BI no es una tarea fácil. La implementación y gestión de un proyecto de BI puede suponer múltiples fases y más de 900 tareas. Por lo tanto, no es tan fácil de identificar una metodología de soporte satisfactoriamente a un proyecto de tanta complejidad y en todos sus aspectos y dimensiones.

En este artículo hemos resumido los principales enfoques metodológicos existentes para la gestión e implementación de un proyecto de BI. Hemos detectado las principales limitaciones de éstas y analizado cuales tendrían de ser las características de 'la metodología de proyectos BI'. Para identificar estas características, nos hemos basado en los Factores Críticos de Éxito de proyectos de Business Intelligence que han sido propuestos recientemente en las publicaciones académicas y científicas más relevantes.

Referencias

- [1] U.M. Fayyad. Tutorial report. Summer school of DM. Monash Uni Australia.
- [2] R. Preston. Business Intelligence Still In Its Infancy. Information Week. Último acceso: julio 2010, http://www.informationweek.com/story/ showArticle.jhtml?articleID=196801521>
- [3] P. Chowdhary, G.A. Mihaila, H. Lei. Model Driven Data Warehousing for Business Performance Management. ICEBE 2006: pp 483-487.
- [4] P. Chowdhary, K. Bhaskaran et al. Model Driven Development for Business Performance Management. IBM Systems Journal, vol 45, nº 3, pp 587-605
- [5] B. Afolabi, O. Thiery. Using Users' Expectations to Adapt Business Intelligence Systems. Último acceso: julio 2010, http://arxiv.org/ftp/cs/papers/ 0608/0608043.pdf>
- [6] V. Stefanov, B. List. Bridging the Gap between Data Warehouses and Business Processes: A Business Intelligence Perspective for Event-Driven Process Chains. EDOC 2005: pp. 3-14.
- [7] J. Rowan. Design Techniques for a Business Intelligence Solution. Auerbach Publications 2003.
- [8] T. Bäck. Adaptive business intelligence based on evolution strategies: some application examples of self-adaptive software. Inf. Sci. 148(1-4): pp. 113-
- [9] M.K. Brohman, M. Parent, M. Pearce, N. Wade. The Business Intelligence Value Chain: Data-Driven Decision Support in a Data Warehouse Environment: An Exploratory Study. HICSS 2000.
- [10] L.T. Moss. Business Intelligence Methodologies, Agile with Rigor. Cutter IT Journal. vol. 14, no 12, pp. 19-26.
- [11] S. March, A.R. Hevner. Integrated decision support systems, A data warehousing perspective. Decision Support Systems, 2005.
- [12] Y. Guo, S. Tang, Y. Tong, D. Yang. Triple-driven data modeling methodology in data warehousing: a case study. DOLAP 2006: pp: 59-66.
- [13] D. Dori, R. Feldman, A. Sturm. An OPM-based Method for Transformation of Operational System Model to Data Warehouse Model. SwSTE 2005, pp. 57-66
- [14] C. Kaldeich, J. Oliveira e Sá. Data Warehouse Methodology: A Process Driven Approach. CAiSE 2004, pp. 536-549.
- [15] L. Niu, G. Zhang. A Model of Cognition-Driven Decision Process for Business Intelligence. Web Intelligence, 2008 pp. 876-879.
- [16] J. Thomann, D.L. Wells. Implementing Data Warehousing Methodology- Guideline for Success. TDWI2000.
- [17] L.T. Moss, Sh. Atre. Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision Support Applications. Addison Wesley Longman, 2003. ISBN-10: 0201784203.
- [18] G.R. Gangadharan, S.N. Swami. Business Intelligence Systems Design and Implementation Strategies. IT1 2004, pp. 139-144.
- [19] L.T. Moss. Ten Mistakes to avoid for Data Warehouse Projects Managers. TDWI'S best of Business Intelligence Vol 3, pp. 16-22.
- [20] R. Cicchetti et al. (Eds.). A Comparison of Data Warehouse Development Methodologies Case Study of the Process Warehouse. DEXA 2002, LNCS 2453, pp. 203-215, 2002.
- [21] T.N. Huynh, J. Schiefer. Prototyping Data Warehouse Systems. DaWaK 2001, pp. 195-207. [22] W. Yang, P. Hou, Y. Fan, Q. Wu. The Research of an Intelligent Object-Oriented Prototype for Data Warehouse. ICIC (1), 2006, pp. 1300-1305.

- [23] R. Winter, B. Strauch. A Method for Demanddriven Information Requirements Analysis in Data Warehousing Projects. Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'03).
- [24] H. Engström, S. Chakravarthy, B. Lings. A User-centric View of Data Warehouse Maintenance Issues. BNCOD 2000, pp. 68-80.
- [25] D. Schuff, K. Corral, O. Turetken. Comparing the Effect of Alternative Data Warehouse Schemas on End User Comprehension Level. ICIS'05 < http:/ /mis.temple.edu/sigdss/icis05/>
- [26] J. Fernández, E. Mayol, J.A. Pastor. Agile Business Intelligence Governance: Su justificación y presentación. ITSMF 2008, http://www.uc3m.es/ portal/page/portal/congresos jornadas/congreso itsmf/Agile%20Business%20Intelligence%20 Governance.pdf>.
- [27] J. Thomann, D.L. Wells. Evaluating Data Warehousing Methodologies- An Evaluation Process.
- [28] B. Azvine, Z. Cui, D.D. Nauck. Towards realtime business intelligence. BTTechnology Journal Vol 23 No 3 July 2005, pp. 214-225.
- [29] K.R. Quinn. Establishing a culture of Measurement, a practical guide to Bl. White Paper Information Builders 2003.
- [30] J. Becker, L. Vilkov, C. Brelage. Multidimensional Knowledge Spaces for Strategic Management - Experiences at a Leading Manufacturer of Construction and Mining Equipment. DEXA Workshops 2004, pp. 482-487
- [31] A. Counihan, P. Finnegan, D. Sammon. Towards a framework for evaluating investments in data warehousing. Inf. Syst. J. 12(4), pp. 321-338.
- [32] M. Gibson, D. Arnott, I. Jagielska. Evaluating the Intangible Benefits of Business Intelligence: Review & Research Agenda. IFIP TC8/WG8.3 International Conference, 2004.
- [33] A. Faulkner, A. MacGillivray. A business lens on business intelligence - 12 tips for success. ODTUG 2001.
- [34] T. Chenoweth, K. Corral, H. Demirkan. Seven key interventions for data warehouse success. Commun. ACM 49(1), pp. 114-119.
- [35] M.D. Solomon. Ensuring a successful data warehouse initiative. ISM Journal winter 2005, pp, 26-
- [36] D. Briggs, D. Arnott. Decision Support Systems Failure: An Evolutionary Perspective (Working Paper. No. 2002/01). Melbourne, Australia: Decision Support Systems Laboratory, Monash University.
- [37] D. Briggs. A Critical Review of Literature on Data Warehouse Systems Success/Failure (Working Paper. No. 2004/01). Melbourne, Australia: Decision Support Systems Laboratory, Monash University.
- [38] B.H. Wixom, H.J. Watson. An empirical investigation of the factors affecting data warehouse success. MIS Quarieriy Vol. 25 No. 1, pp. 17-41, marzo 2001.
- [39] B.H. Wixom, H.J. Watson. The Current State of Business Intelligence. IEEE Computer (COMPUTER) 40(9), pp:96-99.
- [40] D. Sammon, P. Finnegan. The Ten Commandments of Data Warehousing. The DATA BASE for Advances in Information Systems, Vol. 31,
- [41] R. Weir, T. Peng, J.M. Kerridge. Best Practice for Implementing a Data Warehouse: A Review for Strategic Alignment. DMDW 2003.
- [42] R.S. Abdullaev, I.S. Ko. A Study on Successful Business Intelligence Systems in Practice. JCIT 2(2), pp. 89-97.
- [43] I.S. Ko, R.S. Abdullaev. A Study on the Aspects

of Successful Business Intelligence System Development, Computational Science - ICCS 2007. [44] W. Yeoh, J. Gao, A. Koronios. Towards a Critical Success Factor Framework for Implementing Business Intelligence Systems: A Delphi Study in Engineering Asset Management Organizations. CONFENIS 2007.

Notas

¹ Un **Data Warehouse** (DW) es una base de datos usada para generación de informes. Los datos son cargados desde los sistemas operacionales para su consulta. Pueden pasar a través de un almacén de datos operacional para operaciones adicionales antes de que sean usados en el DW para la generación de informes (Traducción libre de la introducción al concepto que se encuentra en la Wikipedia en inglés el 24/6/2011: http:// en.wikipedia.org/wiki/Data_warehouse>). Se suele considerar que el término equivalente en castellano es "Almacén de datos": "En el contexto de la informática, un almacén de datos (del inglés data warehouse) es una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza. Se trata, sobre todo, de un expediente completo de una organización, más allá de la información transaccional y operacional, almacenado en una base de datos diseñada para favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos (especialmente OLAP, procesamiento analítico en línea)". (Wikipedia en castellano 24/6/2011: http://es.wikipedia.org/wiki/ Almac%C3%A9n de datos>).

² Un **Data mart** es una versión especial de almacén de datos (data warehouse). Son subconjuntos de datos con el propósito de ayudar a que un área específica dentro del negocio pueda tomar mejores decisiones. Los datos existentes en este contexto pueden ser agrupados, explorados y propagados de múltiples formas para que diversos grupos de usuarios realicen la explotación de los mismos de la forma más conveniente según sus necesidades. http://es.wikipedia.org/wiki/ Data mart>.

José María Arce Argos Gerente de Business Intelligence & CRM en

<chema.arce.argos@gmail.com>

Modelos de construcción de Data Warehouses

1. Introducción

Es complejo intentar desvelar, a través de unas líneas todo lo que puede incluir un modelo de Data Warehouse¹ (DW) e incluso llegar a un acuerdo en su significado y tipo de estructuración física.

En cualquier caso, a estas alturas de la madurez de Business Intelligence (BI) en España, todos coincidimos en que el único pilar básico para el desarrollo de soluciones de negocio es sin lugar a dudas el DW. Almacenamiento pensado, diseñado y construido por y para unas necesidades agresivas de análisis, análisis completamente impredeci-

En España llevamos más de 16 años hablando de DW y de BI, aunque lamentablemente tras las siglas DW se esconde un gran desconocido, obviando su objetivo, sus técnicas y sus posibles tipos de modelos. Desconocido al haberse puesto de moda desde 1998 otros "tecnicismos" informáticos (Customer Intelligence, BSC, CRM, etc.).

Las nuevas herramientas, más sofisticadas, han derivado erróneamente en profesionales más técnicos y con menos visión del negocio, obviando temas muy relacionados con los modelos de datos de DW y su representación formal en un modelo especifico. En cualquier caso, empecemos por el principio.

Los modelos de un Data Warehouse mantienen necesariamente una relación directa con los tipos de almacenamiento que se determinen e incluso deben y pueden ser optimizados según decenas de criterios. Los cuales van desde el tipo de consulta más demandado, optimización de acceso por claves e incluso tablas agregadas, hasta la optimización según la herramienta de explotación utilizada. Por todo ello, no es sencillo establecer un único criterio o patrón de cara a la correcta construcción de un DW. El presente artículo únicamente pretender sentar unas bases mínimas para ayudar a la selección del almacenamiento más adecuado, así como algunos consejos de cara a realizar un modelo de DW que permita un éxito en su iniciativa de BI, o por lo menos, adquirir algún conocimiento para poder comprender o entender a los consultores o responsables de desarrollarlo.

Además, es importante reflejar alguna idea previa sobre todo ello. Un buen sistema de BI

Resumen: A través del presente artículo nos adentraremos en las técnicas, modelos y consejos más básicos para crear valor en nuestras organizaciones. Todo ello de la mano del Data Warehouse y de sus posibles modelos de implementación. El artículo profundiza, comparando algunos de los tipos de modelos posibles y sus consecuencias. Prestando especial atención en la necesidad de las empresas de poder medir, como única salida hacia el éxito empresarial.

Palabras clave: Datawarehouse, modelo en estrella, modelo E-R, modelos multidimensionales.

Autor

José María Arce Argos es Gerente de Business Intelligence & CRM en Oesía. Ha desarrollado su carrera profesional en empresas tan importantes como Leinsa, IBM, Ernst & Young, SAS Institute, Bull España, Altran SDB e Inad. Cuenta con 22 años de experiencia en consultoría, de los cuales 16 años dedicados al Business Intelligence. Redactor y colaborador en la revista "Gestión del Rendimiento", colaborador en TodoBI, profesor durante 10 años en el Máster de "Sistemas de Información e Investigación de Mercados" de la Business Marketing School (ESIC), ponente en diversos eventos en IIR, SAS, CUORE Oracle, Univ. de Zaragoza, etc. A lo largo de su trayectoria profesional ha diseñado, coordinado, participado o dirigido iniciativas de BI en clientes como Publiespaña, British American Tobacco, Halifax, ONT, REE, Continente (Carrefour), Grupo Abengoa, ABN Anro Bank, B. Santander, Open Bank, Ing Direct, Dirección Gral. de Estadística (JCYL), TeleMadrid, Hospital San Cecilio de Granada, DFA, RED.ES, Egailan, INEM, INSS, Policía Municipal de Madrid, Canal de Isabel II, etc. Es autor del Blog BIB: < http:// josemariaarce.blogspot.com/>.

requiere de un DW, de hecho casi todas las iniciativas de BI tienen por debajo o se apoyan mayoritariamente en un DW, aunque no se diga e incluso se oculte. También es cierto que las herramientas de explotación cada día son más poderosas e incluso permiten realizar agrupaciones, desgloses, etc., incluso contra un modelo, digamos cortésmente, poco evolucionado. Lo cual posiblemente denota un error en el planteamiento, pues siempre será mejor que ciertos conceptos figuren en modelo que generados al vuelo por una herramienta, pues podríamos tener el mismo concepto "N" veces y calculado de formas diferentes. En el caso de producirse esta situación implicaría la muerte del sistema BI, básicamente por la desconfianza sobre la calidad de los datos e incluso por posibles resultados contradictorios. En este ejemplo no está fallando el BI, está fallando el diseño del modelo de DW.

Para acabar esta introducción, comentar que en decenas de clientes hemos escuchando quejarse de importantes problemas de rendimiento en sus DW, de la necesidad de poner más maquina, cambiar de herramienta, meter nuevas estructuras más optimizadas, etc. En la mayoría de los casos los problemas no se solucionan así. El 90% de los problemas de los sistemas de BI residen en un mal modelo de datos (DW).

2. Almacenamientos y alternativas

Sin entrar en las características que debe cumplir un DW, pues creo que ya está todo escrito, mencionar que el DW tiene como única finalidad la capacidad de analizar la información de interés desde diversos puntos de vista, a lo largo del tiempo, entre otras muchas cosas. Ello obliga a que esté diseñado y construido de una forma específica, siendo pues necesario cumplir con el término OLAP (OnLine Analytical Process), en contra de los diseños tradicionales, los cuales ahora los denominamos OLTP (OnLine Transaction Processing).

Años antes del DW ya se intentaron montar este tipo de sistemas, a base de duplicar el mundo operacional. El tiempo demostró que dicho camino no era el más efectivo y que tenía serias limitaciones, tomando fuerza la necesidad de que el DW esté diseñado con características OLAP.

Recordemos que los sistemas OLAP cumplen con más de 50 posibilidades de "navegación" por la información, como rotar, bajar, profundizar, expandir, colapsar, etc. Todo esto y mucho más es simplemente imposible en los sistemas tradicionales (OLTP), motivo extra para olvidarse de replicar sistemas, solución ya probada (años 70) y que no dio los resultados esperados.

Existen diversas alternativas para la arquitectura de un DW. En cuanto a tipos de almacenamiento, mencionaremos las más habituales:

- Solución MOLAP (Multidimensional OLAP): Montar el almacenamiento bajo una base de datos multidimensional propietaria (MDDB de SAS, ESSABE, etc.).
- Solución **R**OLAP (*Relacional OLAP*): Montar el almacenamiento bajo una base de datos relacional (SQLServer, Oracle, DB2, etc.).
- Soluciones Hibridas, denominadas HOLAP. Las cuales combinan ambas alternativas en una única solución, interesante y sabia alternativa según las necesidades.

Debemos considerar que detrás de unas siglas se esconden unas claras diferencias tecnológicas y unas ventajas e inconvenientes que deben conocerse a priori. Las diferencias más llamativas o significativas las podemos clasificar en cuatro puntos:

Necesidades de procesamiento y tiempo de respuesta: Como no existen soluciones ideales cada una ofrece diversas capacidades: Mientras los modelos ROLAP deben calcular y buscar los datos al vuelo, lo cual consume tiempo y retarda la respuesta, los modelos MOLAP tienen todo precocinado y sus tiempos son mejores. Lógicamente las necesidades batch para crear los MOLAP son claramente superiores a los ROLAP. También mencionar que los volúmenes de datos gestionados en ROLAP son muy, pero que muy superiores a los MOLAP, a más datos más tiempo. En algún cliente he intentado crear MOLAP con importantes volúmenes y simplemente fue imposible. Cada tecnología vale para una cosa.

Gestión e incremento en las visiones de negocio: La visiones de negocio o dimensiones, utilizando términos de BI, son casi infinitos en el mundo ROLAP, pero no por el contrario en el mundo MOLAP. Los modelos MOLAP empiezan a flaquear en la frontera de las 10 dimensiones, pues al crear el MOLAP se deben de calcular todos los cruces o combinaciones posibles, por lo tanto ojo al número de combinaciones usadas.



Figura 1. Arquitectura ROLAP para Data Warehouse.

Necesidades cambiantes de agrupaciones o consolidaciones: En este caso los modelos ROLAP tienen una capacidad más camaleónica, pues todo se calcula al vuelo, siendo más flexibles y potentes. Por contra, los modelos MOLAP requieren de una precocina en batch. En general, incluir cualquier concepto olvidado en un DW es algo laborioso, especialmente en función de donde se deba incluir. Incluir una nueva métrica en una tabla de hechos (tabla fact)2 es lo más costoso, pues no vale solo con ponerla, será necesario recargar esa métrica y todo su historial asociado. Es casi mejor pecar por exceso, un olvido en una tabla de hechos se paga muy caro.

Volúmenes y capacidades: Posiblemente el éxito de los modelos ROLAP viene especialmente por esta capacidad. Son los únicos que pueden enfrentarse a volúmenes de Gb e incluso Teras de información, algo simplemente imposible en el mundo MOLAP. Lo cual lógicamente hace que sus respuestas no ofrezcan unos tiempos óptimos, pero en otras soluciones simplemente no se pueden hacer. La arquitectura ROLAP es la clara vencedora por capacidad y flexibilidad. Dejando el mundo MOLAP a soluciones o necesidades muy controladas, pequeñas, departamentales o, hablando en cristiano, de "andar por casa". Es normal encontrarse con evoluciones en base a Data Marts³, decisión muy extendida e incluso razonable años atrás. Especialmente usadas en las primeras iniciativas de BI, pues resultan rápidas de desarrollar y nos permiten que en nuestras compañías, "los mayores", entiendan las capacidades y bondades de dichos sistemas. Les gustarán mucho y obtendremos financiación para continuar. Pero debemos ser conscientes de las limitaciones que tendremos a medio o largo plazo, pues tendremos silos de información y limitadas capacidades de cruces, lo cual terminará obligando a desarrollar más y más Data Marts.

Posiblemente habremos salido de una pesadilla operacional para entrar en una pesadilla informacional, gracias a la proliferación de Data Marts en nuestra organización.

La otra, o mejor dicho, la única alternativa eficaz, flexible y que siempre nos permitirá un crecimiento y mantenimiento acorde a nuestras necesidades, si hablamos de DW, entendiéndolo como una solución integrada, consolidada y de amplia cobertura empresarial (no me atrevo a decir corporativo, pero lo pienso), es montar el DW bajo arquitectura ROLAP, como se ilustra la figura 1.

Bajo esta figura podemos ofrecer lo mejor de ambos mundos. Dado la limitación física de los MOLAP, dejemos los cimientos del BI bajo ROLAP, y diseñemos estructuras MOLAP para accesos controlados, rápidos y eficaces a los departamentos o necesidades especificas. Como ya hemos comentado, una solución Hibrida (HOLAP) es una sabia salida que ofrece lo mejor de cada arquitectu-

Una vez tratado ligeramente el tema de los almacenamientos posibles y considerando que nos decantamos por su gestión bajo un motor relacional, debemos considerar que los modelos tradicionales no están pensados para las necesidades que debe de soportar un DW. Lo cual requiere un diseño específico, como ya hemos comentado, el cual permita su explotación OLAP. Tradicionalmente nos encontramos con dos tendencias: los modelos en estrellas y los modelos copo de nieve.

3. Tipos de modelos en DW

Tal vez antes de entrar en faena, me gustaría comentar que en definitiva hablamos de lo mismo, pues de un modelo en estrella llego a un copo de nieve y viceversa, por lo tanto, no merece la pena pegarse en qué es mejor (guerrilla promovida por los fabricantes, a mediados de los 90, y sus intereses particulares), pues finalmente son más de lo mismo.

Aquellos que han sido alumnos míos durante mis 10 años siendo profesor en un Máster de prestigio sobre "Sistemas de Información e Investigación de Mercados", bien lo saben y ha quedado demostrado. Sin embargo existen importantes limitaciones e incluso costes ocultos, como los asociados a los mantenimientos, a las mejoras, a la dificultad en los nuevos procesos, etc.

Con independencia de un tipo de modelo u otro, es conveniente quedarnos con algunas ideas que nos van a permitir buscar la mejor solución y evitar algunas trampas en el diseño de un DW. Con el ánimo de ser lo más claro posible evitaré usar tecnicismos. Entre las muchas coletillas adquiridas en estos años y relacionadas con el DW os comentaría:

- "Divide y vencerás": Se puede empezar a diseñar un DW sin conocer al 100% las necesidades de toda la organización, desglosa el gran proyecto por dominios de información y "ataca" uno a uno, sin perder la visión del gran sistema. Recuerda: "Piensa en grande, haz en pequeño". También aplicable al "divide vvencerás" a la forma de diseñar las dimensiones. Considerando la forma de acceso del usuario final y la "navegación" deseada, considera que cuanto más "normalizado" se diseñe tendrás más flexibilidad y un mantenimiento más sencillo que será más comprensible por los DBA más tradicionales.
- "Diseñar cabezas de ciervo": Existen trampas en un DW como son las "trampas de abanico" y "trampas de abismo", las cuales exclusivamente ocurren bajo un modelo mal diseño. Un modelo simple, es como la cabeza de un ciervo. La cabeza es la tabla que contiene los valores numéricos a analizar, las métricas o indicadores, la tabla Fact. Mientras los



cuernos son sus dimensiones. Las dimensiones jamás se tocan o cruzan entre sí. El único punto en común que tienen son la cabeza del ciervo. Los cuernos solamente tienen un punto de contacto con la cabeza... con este simple y claro ejemplo, nunca tendréis problemas

- "Si metes basura, sacas basura": Expresión asociada a la importancia de los procesos ETL (Extract, Transform and Load) para la carga de los datos, a sus controles de calidad del dato, etc. Todos los esfuerzos, todos los diseños y cualquier otra actividad no tendrá ningún valor, sin la credibilidad y calidad de los datos.
- "El exceso de análisis conduce a la parálisis": Es más que discutible como se abordan algunos proyectos de DW, especialmente los grandes (corporativos). Como ya hemos comentado se debe fragmentar por dominios e irlo abordando o desarrollando por iteraciones, en caso contrario estamos muertos, no ofreceremos resultados nunca y tendremos otro bonito fracaso.

4. ¿Qué tipo de modelo diseño?

Como hemos comentado, aunque ambos modelos pueden derivar el uno en el otro, en función de aplicar técnicas de normalización o desnormalización, el resultado final sí tiene su importancia. Hoy por hoy casi todas las herramientas de explotación pueden "atacar" a cualquier modelo, pero solamente algunas son capaces de aprovechar al máximo las capacidades de los modelos copo de nieve, en general, todas se mueven por el mundo de las estrellas.

Tradicionalmente los fabricantes de herramientas, basadas en modelos estrellas, han sido especialmente críticos con su competencia, pues se posicionaba con otro tipo de modelo. Ello provocó y todavía se nota, mensajes muy erróneos lanzados al mercado. Del mismo modo, actualmente nos quieren venderideas como: hacer un DW en 10 minutos, todo ello sin técnicos, o de la vital importancia de disponer de análisis en un iPad, etc., cuando la mayoría de los sistemas funcionan por los pelos y no son adecuadamente explotados. En general, las necesidades de los usuarios finales no están alineadas con las estrategias comerciales de algunos fabricantes, mal que les pese.

En función de sus necesidades, conocimientos, herramientas y estrategias pueden optar por un tipo de modelo u otro. La figura 2 visualiza un modelo en estrella, en el centro la tabla de hechos donde se encuentran los indicadores numéricos a analizar, a su alrededor una tabla por dimensión o visión del negocio. Dentro de cada una se encuentran todos los conceptos asociados a dicha dimensión.

No soy enemigo de los modelos en estrella, pues mi maestro y casi padrino en BI fue Ralph Kimball. También es cierto que por aquellos años, aquella forma de diseñar fue una revolución en sí misma y tampoco había muchas más alternativas.

Puntualizar que en un proyecto de BI, no existe una sola estrella, de hecho, algunos hablan de constelaciones... En una base de datos de DW, podríamos encontrar decenas de tablas fact y sus dimensiones asociadas, comunes y no comunes entre diversas tablas fact. Pues en caso contrario, si piensan que con una estrella lo tienen todo resuelto, permítanme dos comentarios:

- No malgaste su tiempo y dinero, pues algo no he sabido explicarle o para usted un fichero texto ya sirve para tomar decisiones.
- Hágalo usted mismo, con una tabla dinámica de Excel.

Queda claro que de cara a intentar explicar temas de modelos, nos apoyamos con la expresión mínima (una sola tabla de hechos y sus dimensiones), las cual son ilustradas en las figuras, pero la realidad no es tan simple. La otra opción es el modelo copo de nieve, el cual tiene más o menos la apariencia que muestra la figura 3.

Los defensores de los modelos en estrella, modelos completamente desnormalizados, han basado su defensa en algunas afirmaciones que vamos a repasar, aunque el tiempo ha demostrado que "no es oro todo lo que reluce":

- Fácilmente entendible, consultas sencillas (por usar pocas tablas). Lo comparto, pues casi cualquiera puede entender a simple vista este modelo, digamos que no asusta al verlo. Supongo que su expansión se encuentra relacionada con su relativa sencillez al diseñarlo, pues deja todo el "marrón" a la herramienta, sobre la cual se debe definir la lógica de navegación. Como ya he indicado lo considero un error potencialmente alto. Las estrellas simples sobre BBDD relacionales son lo más parecido conceptualmente a las BBDD multidimensionales, a los castigados cubos, e incluso a las tablas dinámicas del Excel, etc. Supongo que por ello, algunos defienden el Excel como una herramienta de BI, sin más comentarios.
- Son más rápidos (por usar pocas tablas, pocos joins). Directamente, es una verdad a medias. Solamente podría ser así con poco volumen de información. Además, las políticas de claves, bajo este tipo de estructuras, no favorecen las búsquedas, aparte de ser francamente difícil planificar a priori la clave o claves más adecuadas, pues nunca podemos saber por dónde nos vendrá la consulta.

Otro problema más serio, y que solamente por ello debería hacernos replantear toda la solución, es que no es posible implementar integridad referencial. Por ello nuestro gestor nunca será capaz de garantizar



Figura 2. Modelo en estrella para un Data Warehouse.

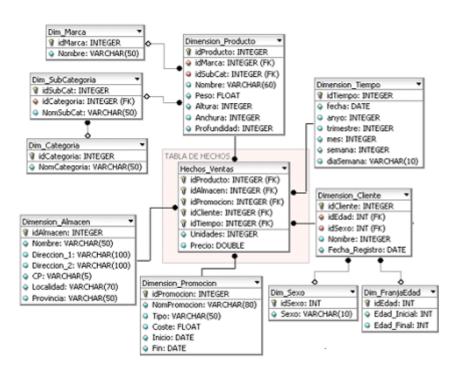


Figura 3. Modelo copo de nieve para un Data Warehouse.

la consistencia y la calidad del dato. Obligando a desarrollar unos procesos ETL muy estudiados y minuciosos.

En resumen, por ahorrar tiempo en el análisis, en el diseño y no complicarse la vida, algunas veces "te entregan unas estrellitas muy monas". Nadie te explicará y te pondrá sobre aviso de que:

- Ese tipo de diseño puede implicar perder calidad y consistencia en los datos, pues no puedes definir integridad referencial entre campos de una misma tabla.
- Ello ocasiona pasar el control de la consistencia a los procesos ETL, lo cual implica un esfuerzo extra y un coste elevado.
- Dicha forma de diseñar delega la lógica de la navegación a la herramienta final y no está implícita en el modelo, esto es igual a problemas tarde o temprano.
- Dificultad para determinar índices para mejorar respuesta.
- Relaciones padres e hijos no identificados.
- La velocidad que supuestamente ganamos por no hacer joins por diversas tablas, la podemos perder por el gran volumen de la dimensión (en única tabla) y por la posible ausencia de índices adecuados, etc.

Creo que ello, unido a otros puntos difíciles de explicar sobre papel nos debería por lo menos cuestionar qué modelo establecer y avisarnos sobre todo lo que leemos por Internet. Lo más sensato: Haga una prueba con el escenario más parecido posible a la realidad, también respecto al volumen de información.

5. Conclusión

Los negocios están cambiando constante-

mente debido a cambios económicos, evoluciones tecnológicas, alteraciones en el mercado, impactados por diversos cambios culturales y sociales e incluso por fenómenos meteorológicos.

Todo ello obliga a replantearse las estrategias actuales y debería provocar una transformación en nuestro propio negocio. Así, un factor clave de éxito, e incluso de supervivencia, viene derivado de la capacidad de las organizaciones de gestionar de forma eficiente sus datos, y transformarlos en información útil y disponible para acertar en las decisiones. Esto y solo esto, es Business Intelligence.

Business Intelligence no es tecnología, es negocio y es estrategia. BI implica muchas cosas, pasando por la vocación de medir para actuar en consecuencia, gran problema pendiente en las organizaciones.

Actuar no es hacer un informe. Es la capacidad de controlar y gestionar las organizaciones, basada en datos e informaciones veraces y no en hipótesis. Es la capacidad de alinear la estrategia con las operaciones, es la capacidad de orientarse realmente hacia el cliente, es la capacidad de entender, es comprender y transmitir los objetivos empresariales y su desempeño, es la capacidad de crear consenso en la organización, derivando todo ello en un cambio cultural.

En caso contrario, nos quedaremos con unas decenas de informes, tras unas inversiones muy importantes.

BI Cambio Cultural

Capacidad + agilidad + decisiones

Es necesaria la redefinición de las competencias del BI dentro de las organizaciones. Pues siendo equipos de vital importancia y estratégicos, tan importantes o más que departamentos de marketing, financieros, recursos humanos, etc. suelen brillar por su ausencia. Delegando sus competencias en un equipo técnico más o menos formado pero con una visión alejada del verdadero sentido del BI. No podemos montar un cambio cultural donde no existe estrategia, aquellas empresas que han dado el salto y tiene una infraestructura real, tanto en recursos humanos como materiales, se están posicionando. Ustedes deciden...

Para terminar les dejo una frase que leí por Internet, la cual tomo prestada (gracias a su autor, aunque no recuerde quien fue): "En la nueva económica, el grande ya no devorará al chico, sino el ágil le ganará al lento".

Bienvenido al apasionante mundo de los negocios, bienvenido a Business Intelligence.

Bibliografía

Ralph Kimball. The data warehouse toolkit: Practical techniques for building dimensional data warehouse, 1996.

Bill Inmon. Building the Data Warehouse. 1st Edition. Wiley and Sons, 1992.



Notas

¹ Un **Data Warehouse** (DW) es una base de datos usada para generación de informes. Los datos son cargados desde los sistemas operacionales para su consulta. Pueden pasar a través de un almacén de datos operacional para operaciones adicionales antes de que sean usados en el DW para la generación de informes (Traducción libre de la introducción al concepto que se encuentra en la Wikipedia en inglés el 24/6/2011: http:// en.wikipedia.org/wiki/Data warehouse>).

² En las bases de datos, y más concretamente en un data warehouse, una tabla de hechos (o tabla fact) es la tabla central de un esquema dimensional (en estrella o en copo de nieve) y contiene los valores de las medidas de negocio. http://es. wikipedia.org/wiki/Tabla_de_hechos>

³ Un **Data mart** es una versión especial de almacén de datos (data warehouse). Son subconjuntos de datos con el propósito de ayudar a que un área específica dentro del negocio pueda tomar mejores decisiones. Los datos existentes en este contexto pueden ser agrupados, explorados y propagados de múltiples formas para que diversos grupos de usuarios realicen la explotación de los mismos de la forma más conveniente según sus necesidades. http://es.wikipedia.org/wiki/ Data mart>.

Oscar Alonso Llombart Analysis Manager, Penteo

<o.alonso@penteo.com>

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

1. Introducción

Llegar a obtener el valor real de los datos no es tarea sencilla. Recogemos y almacenamos datos provenientes de múltiples canales que a menudo se encuentran almacenados en diferentes sistemas de información y bases de datos sobre entornos tecnológicos y formatos heterogéneos. Aunque tengamos acceso directo a los datos, es difícil disponer de ellos dónde, cuándo y cómo los necesitamos, pero además los datos suelen estar "sucios", es decir, repletos de errores, omisiones e incoherencias.

Esta problemática es lo suficientemente importante como para hacer fracasar cualquier proyecto TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación), iniciativa empresarial estratégica o incluso toda una compañía. La capa de datos de una organización es un componente crítico, sobre el que a menudo es fácil hacer suposiciones demasiado optimistas sobre su situación o bien ignorar la calidad real de los datos.

Por una parte existen datos que sólo se utilizan en un entorno tecnológico restringido para un proceso o una aplicación con impacto limitado, y por otra existen una serie de datos cuya importancia es fundamental porque definen las identidades más importantes (clientes, productos, empleados, proveedores...), y que deben ser compartidos por múltiples procesos, departamentos y líneas de negocio. Estos datos (los llamados "datos maestros") deben ser tratados como un activo estratégico.

Garantizar la calidad, integridad y exactitud de los datos es uno de nuestros principales retos. Obtener la visión única de los datos de manera transversal a través de los departamentos de una empresa, las distintas líneas de negocio o las distintas compañías de un grupo, es un factor crítico para facilitar la consecución de los objetivos de negocio.

Tener como objetivo unos datos de calidad es una filosofía que alinea la estrategia, la cultura empresarial, y la tecnología con el fin de gestionar los datos en beneficio propio. En pocas palabras, se trata de una auténtica estrategia competitiva, cada empresa tiene la oportunidad de diferenciarse mediante la calidad de sus datos.

¿Pero hasta qué punto afectan los datos

Resumen: La toma de decisiones está basada en la información que obtenemos de los datos empresariales. Toda toma de decisiones implica aceptar un riesgo, pero lo cierto es que no siempre es fácil disponer de datos rigurosos... Ante esta situación, ¿cómo podemos alcanzar el auténtico valor de los datos y ofrecer una visión consistente del rendimiento empresarial?, ¿cómo conseguir un adecuado análisis de la información teniendo en cuenta los cambios constantes que ocurren en nuestras organiza-

Palabras clave: Calidad de datos, Data Governance, data stewardship, gestión de los datos, gobierno de los datos, propiedad de los datos.

Autor

Óscar Alonso Llombart es Ingeniero en Informática de Gestión por la Universidad Autónoma de Barcelona, Master en Ingeniería del Software por la Universidad Politécnica de Cataluña y Postgrado en Data Mining por la Universitat Oberta de Catalunya. Trabaja como Analysis Manager en Penteo. Cuenta con más de 15 años de experiencia en el ámbito de consultoría tecnológica en áreas como Business Intelligence, Datawarehousing, Corporate Performance Management, desarrollos a medida e implantación de metodologías de desarrollo. Es autor de numerosos artículos y estudios sobre la aplicación de los sistemas de inteligencia de negocio a las estrategias empresariales. Twitter: <@oalonsollombart>; Linkedin: http://www.linkedin.com/in/oscaralonsollombart.

erróneos a nuestro negocio? Debido a la naturaleza dinámica de los datos, que típicamente se generan mediante numerosos procesos de negocio y fuentes de información que son combinadas, almacenadas y utilizadas en varios sistemas, es un importante reto establecer métodos para evaluar el impacto de los datos de poca calidad.

La mala calidad de los datos tiene un coste económico real, la eficiencia en los procesos se ve afectada debido a la escasez de datos de calidad, y no se alcanzan los beneficios potenciales de los sistemas tanto de los existentes como de nuevos proyectos.

De las investigaciones realizadas por Penteo se desprende que todavía existe un importante gap para conseguir una verdadera inteligencia de negocio. Si bien son muchas las compañías que han implantando sistemas de inteligencia de negocio en un porcentaje relevante, lo han hecho con proyectos aislados, dando respuesta a necesidades muy específicas. En la gran mayoría de las compañías las dificultades para encontrar y explotar adecuadamente datos e información respecto el estado y evolución del propio negocio son un denominador común (ver figura 1). Esta situación impacta invariablemente en el negocio en términos de aspectos económicos, confianza sobre los datos, cumplimiento de regulaciones, satisfacción y productividad.

2. La gestión de los datos

Los procesos de negocio se basan fuertemente en los sistemas de información, sistemas que interactúan entre ellos, que comparten la información y que deben ser capaces de comunicarse para poder prestar un servicio adecuado y eficiente a la organización. Además se toman decisiones estratégicas basadas en la información extraída de los sistemas, y hemos de disponer de información fiable para la buena gestión corporativa.

En esta situación hemos de ser conscientes que somos dependientes de la calidad de los datos que tenemos en nuestra organización. Los datos como entidad por sí misma no aportan valor añadido al negocio y las soluciones de inteligencia empresarial no son nada si no disponemos de datos fiables. Son aquellas compañías que han gestionado adecuadamente la calidad de los datos las que han evitado los problemas derivados de la toma de decisiones basada en información

La gestión de los datos es la primera pieza sobre la que sustentar una adecuada explotación de la información (ver figura 2), considerando los datos y posterior información inferida a partir de ellos como activos empresariales valiosos. Los datos y la información han de ser gestionados de manera cuidadosa, como cualquier otro activo, asegurando la

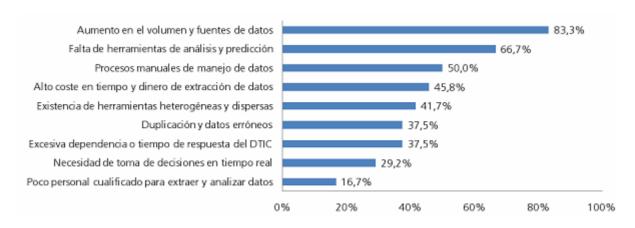


Figura 1. ¿Cuáles son los principales problemas en la toma de decisiones? Fuente: Penteo.

calidad, seguridad, integridad, disponibilidad y uso efectivo.

Los objetivos de la gestión de los datos son:

- Comprender las necesidades de información de la organización.
- Capturar, almacenar, proteger y asegurar la integridad de los activos de los datos.
- Mejorar de manera continua la calidad de los datos y de la información incluyendo la exactitud, integridad, integración, relevancia y utilidad de los datos.
- Asegurar la privacidad y la confidencialidad, y prevenir el uso no autorizado e inapropiado de los datos y la información.
- Maximizar el uso efectivo y el valor de los activos de los datos y la información.
- Controlar (y conocer) el coste de la gestión de los datos.
- Promocionar un uso y un conocimiento más amplio y profundo del valor de los activos de los datos.
- Gestionar la información de manera consistente a lo largo y ancho de la organización.
- Alinear la gestión de los datos y la tecnología necesaria con las necesidades del negocio.

La gestión de los datos debe ser vista como una función de negocio, únicamente compartiendo la responsabilidad de la gestión de los datos entre los usuarios propietarios de los datos y el departamento TIC llegaremos a obtener una auténtica ventaja competitiva mediante el adecuado uso de la información.

3. Data Governance (la tecnología por sí sola no puede resolver el problema)

Data Governance...1 ¿qué es?, ¿por qué es importante?, ¿cuál es la relación entre gobierno y propiedad de los datos?, ¿incluye el concepto de gestión de los datos el gobierno de los datos?, ¿sabemos en qué costes está incurriendo nuestra organización por tener datos duplicados o por no disponer de definiciones estándares de datos comunes? ... Si no somos capaces de contestar a estas cuestiones, quizás debamos plantearnos una estrategia para hacer frente a la necesidad de comprender y utilizar los datos de manera más efectiva y eficiente.

Para alcanzar este objetivo las compañías han de implantar proyectos de Data Governance, un conjunto de políticas y procedimientos que combinados establecen los procesos que supervisan el uso y gestión de los datos para transformarlos en un activo estratégico, con el objetivo de llevar a nuestra compañía a un nivel superior de "madurez en el uso de la información", mejorar la calidad de los datos y solucionar los posibles inconsistencias, gestionar el cambio en relación con el uso de los datos, y cumplir con regulaciones y estándares internos y externos.

Data Governance es la piedra angular sobre la que sustentar todas las prácticas relacionadas con la gestión de los datos, que interactúa e influencia con todas y cada una del resto de estas, como son los proyectos de calidad de los datos, integración de datos o datawarehousing². El gobierno de los datos es el ejercicio de autoridad y control (planificación, monitorización y ejecución) sobre la gestión de los activos de datos, no gobierna los datos directamente sino que gobierna cómo los usuarios acceden a los datos a través de la tecnología.

El programa de Data Governance guía cómo han de actuar el resto de funciones de gestión de los datos, estableciendo los propietarios de los datos, tanto a nivel ejecutivo como operativo. Además ha de balancear adecuadamente objetivos contrapuestos como son el cumplimiento de regulaciones, que limitan el acceso a los datos, y los procesos de integración del negocio que amplían el acceso a estos. Las tareas que un programa de Data Governance ha de llevar a cabo son:

- Guiar a los gestores de la información en la toma de decisiones.
- Asegurar que la información se define de manera consistente y es comprendida por todos los actores implicados.
- Incrementar el uso y confianza de los datos como un activo de gran valor.
- Mejorar la consistencia de los proyectos a lo largo y ancho de la organización.
- Asegurar el cumplimiento de regulaciones internas y externas.

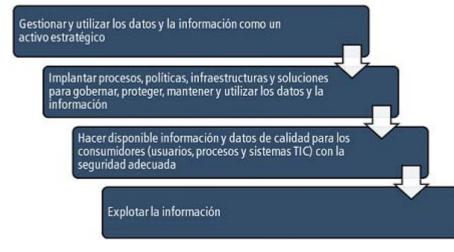


Figura 2. La gestión de los datos y la información. Fuente: Penteo

■ Eliminar posibles riesgos asociados al uso de los datos.

Los proyectos de implantación de programas de Data Governance son tan únicos como las compañías que los implantan. Sin embargo, los marcos estructurales que se han utilizado son en realidad bastante similares entre ellos. Existen componentes fundacionales comunes sobre los que construir la iniciativa:

- Organización, estructura de recursos responsables de desplegar las capacidades de gobierno y administración de las actividades.
- Políticas, principios y estándares, guías para la gestión de la información, y principios para asegurar los estándares de datos y los procedimientos de gobierno.
- Procesos y prácticas, que establecen los principios que guían cómo las políticas y procesos son creados, modificados e implan-
- Métricas, medidas para monitorizar el rendimiento de la iniciativa de gobierno y acciones para mejorar de manera continúa la calidad de los datos.
- Arquitectura de los datos, incluyendo estándares corporativos de los datos, diccionarios de metadatos, y además medidas de seguridad y privacidad.
- Herramientas y tecnología, las tareas deben ser automatizadas con el uso de software siempre que sea posible, mediante herramientas de calidad de datos, data profiling,3 herramientas de gestión de metadatos, dashboards4, etc.

4. Organización de un equipo de **Data Governance**

Nos encontramos ante una iniciativa que no debe ser contemplada como un proyecto TIC, sino como un proceso continuo de cambio de

la cultura empresarial. Es negocio quien debe liderar la iniciativa, la implantación de Data Governance es un importante cambio de mentalidad que debe transcender a todas las áreas de la compañía.

La responsabilidad compartida es el sello distintivo del gobierno de datos ya que requiere de trabajo a través de fronteras organizativas y de sistemas, algunas decisiones son principalmente de negocio con aportaciones y guías del departamento de TIC, mientras que otras son decisiones técnicas con aportaciones y guías por parte de los usuarios a diferentes niveles.

Las distintas unidades del negocio se erigen en las "propietarias" de los datos, mientras que el departamento TIC proporciona la estructura y los procesos necesarios. Estos propietarios de los datos son expertos en determinadas áreas temáticas, se erigen en representantes de los intereses empresariales respecto a los datos y toman la responsabilidad acerca de la calidad y uso de estos.

Si con anterioridad a la implantación de la iniciativa de gobierno de datos, han existido proyectos de Business Intelligence, es muy posible que exista algún tipo de equipo de Data Governance. Éste, si bien tendrá un carácter informal, permitirá mitigar los costes y cambios organizativos que suelen requerir este tipo de iniciativas, y seguramente nos permitirá disponer de personas que puedan ocupar los perfiles que se precisan.

El personal que forme parte del equipo de Data Governance debe saber cómo utilizar y analizar la información para facilitar la toma de decisiones disponiendo de una mezcla de habilidades técnicas, analíticas y de negocio:

- Conocer el negocio, sus procesos, las capacidades analíticas de los sistemas, y la estrategia de la compañía para poder establecer un plan director de gobierno de datos.
- Conocer la organización y canalizar la cultura en el acceso a la información.
- Mantenerse al corriente de las nuevas capacidades que la tecnología pueda aportarle a la organización.

Uno de los problemas históricos en los proyectos de implantación de iniciativas de Data Governance es la ausencia de un adecuado seguimiento; mientras que algunas organizaciones han definido correctamente políticas y procesos de gobiernos, en muchas ocasiones no se ha establecido la estructura organizativa necesaria para hacerlas funcionar adecuada-

El marco organizativo del programa de gobierno de los datos debe dar soporte a las necesidades de todos los participantes a lo largo y ancho de la compañía. Con el adecuado soporte ejecutivo, el programa de Data Governance se beneficiará de la participación de la empresa en las diferentes funciones necesarias, tanto tácticas como son las de los equipos de coordinación de datos y los propietarios de los datos, como estratégicas.

Los roles específicos incluyen (ver **figura 3**):

- Director de *Data Governance*, responsable principal de gestionar la iniciativa y asegurar la máxima adopción en la organización. Este perfil da soporte a los patrocinadores ejecutivos y ofrece informes periódicos de rendimiento del proyecto, además de negociar con proveedores externos de datos los acuerdos de niveles de servicio asociados.
- Comité de *Data Governance*, comité es-



Figura 3. Diagrama organizativo del equipo de Data Governance. Fuente: Penteo.

tratégico multifuncional típicamente compuesto por el patrocinador ejecutivo, el director de la oficina de *Data Governance*, y por el CIO (Chief Information Officer, el lider o responsable de las Tecnologías de la Información) de la compañía. De manera ideal el patrocinio ejecutivo debería proceder de negocio y no del departamento TIC. Este comité revisa y aprueba los procesos, políticas y procedimientos, gestionando las prioridades y evaluando su adecuada consecución.

- Equipo de coordinación de datos, equipo táctico que asegura que la calidad de datos cumple las expectativas de los clientes y gestiona la iniciativa entre las diferentes unidades de negocio. Es responsabilidad de este equipo detectar y comunicar oportunidades al Comité de Data Governance.
- Los propietarios de los datos, que gestionan el ciclo de vida de los datos y dan soporte a la comunidad de usuarios. Estos propietarios definen los criterios de calidad de los datos para cumplir las expectativas de las unidades de negocio, y reportan las actividades y problemas al equipo de coordinación de los datos.

5. La necesidad de establecer la propiedad de los datos

Uno de los factores clave de éxito en implantaciones de iniciativas de Data Governance es el rol de data stewardship o "propiedad de los datos". La propiedad de los datos es la formalización de las responsabilidades que garantizan un control y un uso efectivo de los activos de los datos.

Los propietarios de los datos son usuarios de negocio, expertos en determinadas áreas temáticas designados como responsables para gestionar los datos en nombre de los demás usuarios. Estos representan los intereses de todas las partes involucradas, incluyendo pero no limitándose, a los intereses de sus propias áreas funcionales y departamentos protegiendo, administrando y reaprovechando los recursos de datos.

Estos perfiles deben tener una perspectiva de negocio para garantizar la calidad y el uso eficaz de los datos de la organización. El proceso de gobierno de los datos involucrará a los propietarios como participantes, pero además estos serán directamente responsables del éxito de la gestión de los datos en sus dominios.

En la práctica no existe un modelo "bala de plata" que encaje para todas las organizaciones. Básicamente existen cinco modelos de propiedad de los datos que las organizaciones pueden aplicar, siendo cada uno de estos modelos único, con sus propios pros y contras:

■ Modelo 1: propiedad por áreas temáticas. En este modelo cada propietario de los datos gestiona un área temática determinada, así pues el responsable de los datos de los clientes es diferente del responsable de los datos de productos, etc. En entornos grandes o complejos, puede existir más de un propietario para cada área temática. Este modelo funciona bien en compañías con múltiples departamentos que compartan los mismos datos.

- Modelo 2: propiedad por funciones de negocio. En este caso el propietario de los datos se centra en los datos que un departamento o línea de negocio utiliza, como pueden ser los datos relacionados con marketing, finanzas, ventas, etc. Dependiendo del tamaño de la organización y complejidad en la administración de los datos puede ser que existan otros propietarios de datos por áreas temáticas, resultando un modelo híbrido con
- Modelo 3: propiedad por procesos de negocio. Para cada proceso de negocio se asigna un responsable de los datos, en este caso los propietarios de los datos son responsables sobre múltiples dominios de los datos o aplicaciones que participan sobre un determinado proceso de negocio. Nos encontramos ante un modelo muy efectivo para compañías con una orientación y una definición muy clara de sus procesos de negocio, en organizaciones en las que no existe una cultura de procesos o es inmadura este acercamiento no es la mejor elección.
- Modelo 4: propiedad por sistemas TIC. Los responsables de los datos son asignados a las aplicaciones que generan los datos que utilizan. Este modelo es una manera de evangelizar el concepto de propiedad de los datos desde el departamento TIC a las distintas unidades de negocio. Los propietarios de los datos pueden comunicar el progreso de la iniciativa y mostrar como los datos no únicamente van mejorando a lo largo del tiempo, sino que además van afectando a los resultados del negocio.
- Modelo 5: propiedad por proyectos. El asociar el concepto de propiedad de los datos a proyectos es una manera rápida y práctica de introducir la cultura de administración de los datos en la organización. De manera contraria al resto de modelos comentados anteriormente ésta es una medida temporal, que suele utilizarse como punto de partida para el establecimiento de otro modelo formal a largo plazo.

El decidir el modelo de propiedad de datos ideal para nuestra organización no es una tarea trivial en la que debemos plantearnos una serie de factores tales como:

- Los perfiles y habilidades disponibles en la organización para la gestión de los datos.
- La cultura de la compañía.
- La reputación de la calidad de los datos.
- La situación actual respecto a la propiedad de los datos.
- El uso actual de métricas asociadas a la calidad de los datos.
- Las necesidades de reutilización de los

6. ¿Cómo abordar el proyecto de **Data Governance?**

Una implantación adecuada de Data Governance puede llegar a tener un impacto directo muy positivo en el rendimiento empresarial. No obstante, es un auténtico reto alcanzar la combinación idónea de personas, procesos y tecnologías para diseñar una iniciativa exitosa.

Para superar este reto debemos construir una estrategia de gobierno de datos efectiva, dirigida por los objetivos de negocio, dotando a los interesados con mejores capacidades para la toma de decisiones y ayudando a la compañía a alcanzar sus objetivos deseados. Una estrategia efectiva debe asegurar que los objetivos de la compañía, la estrategia del negocio, la inversión y los sistemas de Data Governance están alineados.

Una iniciativa de Data Governance no es nada si no está conducida por los objetivos de la compañía. Los requerimientos del negocio y los objetivos empresariales deben conducir las iteraciones del proyecto. Necesitamos el establecimiento de una estrategia antes de incluir a la tecnología en el proceso.

Incluso antes de empezar a trabajar con la estrategia de gobierno de datos, debemos comprender y documentar los objetivos generales para ayudar a formular la visión y misión del gobierno de los datos para el crecimiento del negocio. Después de documentar la lista inicial de objetivos se debe trabajar con los principales implicados para confirmar la validez de la lista de objetivos y su correcta priorización. Esto asegurará que empezamos a construir nuestra estrategia de Data Governance con una base adecuada alineada con el negocio y con los usuarios.

Del análisis del mercado y de las mejores prácticas extraídas de experiencias reales de adopción de *Data Governance*, se extraen las siguientes recomendaciones:

- Involucrar a unidades de negocio para que lideren la iniciativa. Porque Data Governance no es únicamente una tecnología sino además un importante cambio de mentalidad que debe trascender a todas las áreas de la compañía. La gestión del cambio y la comunicación desde el inicio del proyecto en este tipo de iniciativas resulta esencial para asegurar el éxito. El proyecto debe ser abordado desde la componente de organización y procesos, aunque tutelado desde cerca por el departamento TIC. La existencia histórica de la función de organización se perfila como un claro facilitador de la adopción de la iniciati-
- Vender internamente el proceso. Las implantaciones de Data Governance suponen un impacto importante en la organización en muchos sentidos, por lo que los CIOs de las compañías deben iniciar sus proyectos de

Data Governance cuando han llegado a un consenso en la decisión con otros cargos directivos implicados en el proceso y cuando han conseguido vender internamente el proyecto. De esta forma, la implicación en el proyecto de las distintas áreas de negocio queda plenamente asegurada de antemano y por lo tanto el riesgo al abordar el proceso es mucho más controlado.

- La adopción de *Data Governance* no se debe abordar como un proyecto finito. El cambio de mentalidad y de cultura, y la reorientación de la compañía a la calidad de la información son los indicadores que identifican el éxito de una iniciativa, por lo que no es usual abordarlo como un proyecto TIC típico.
- Gestionar un portafolio de proveedores estratégicos. La situación del mercado nos obliga a evaluar, monitorizar y gestionar el ecosistema de nuestras aplicaciones y la hoja de ruta del portafolio de soluciones de los proveedores para estandarizar y reducir el riesgo, la redundancia y los costes. La selección de herramientas tiene menos que ver con las funcionalidades y más con el hecho que las herramientas seleccionadas puedan cumplir los requerimientos específicos de negocio.
- Planificar y diseñar antes de implantar. Nos encontramos ante una iniciativa de complejidad importante por lo que debemos tomarnos nuestro tiempo para definir exactamente las bases de nuestro futuro sistema orientado a servicios. Debemos esbozar los planos de cómo serán nuestros sistemas de información objetivo y avanzar de forma gradual y progresiva en su consecución.

Finalmente, es importante destacar que una estrategia de Data Governance debe diseñarse para ser ágil y adaptativa. Ha de ser tratada como un ente vivo que evoluciona constantemente para alcanzar los objetivos empresariales. La estrategia debe focalizarse en comunicar qué estamos planificando implantar, cómo lo vamos a implantar y cuándo los usuarios verán reflejados sus requerimientos en el sistema. Empecemos con políticas y guías generales y con diagramas de alto nivel, a medida que el ecosistema madura en paralelo lo hará la documentación formal y el nivel de detalles identificados en la estrategia. Ha de ser nuestra intención evolucionar la estrategia de gobierno de datos como parte integrante de la visión de la compañía a medida que realizamos iteraciones y obtenemos más y más detalles al respecto. Planifiquemos para evaluar y reinventar continuamente a medida que las necesidades del negocio cambian, teniendo en cuenta las tendencias tecnológicas actuales y futuras para construir una estrategia de gobierno de datos exitosa.

7. Conclusiones

Los activos tangibles de las organizaciones tienen valor y son gestionados mediante sistemas de información y procesos empresariales. Los datos, precisamente por su naturaleza intangible, no son percibidos en muchas ocasiones como activos estratégicos. No obstante, los datos de calidad, precisos y disponibles son un prerrequisito para que las operaciones de cualquier organización sean efec-

Las compañías que son capaces de reconocer el valor real de los datos, es decir, que han establecido procesos, políticas y procedimientos de calidad de datos, que son conscientes de cuáles son los datos realmente importantes o útiles para su negocio y, que en definitiva, confían en la calidad de sus datos, se transforman en "organizaciones basadas en los datos". Estas organizaciones se sitúan en una clara situación de ventaja respecto a su competencia gestionando los datos como un activo estratégico más, pero para alcanzar esta meta es necesaria una adecuada visión estratégica para mejorar la calidad de la información.

La implantación de un proyecto de Data Governance requiere del soporte de todas las áreas del negocio implicadas. Tomando el control de los datos podemos retener mejor a nuestros clientes, aumentar el éxito de estrategias de marketing, controlar mejor los riesgos y, en definitiva, permitir que la empresa se gestione de manera más eficaz y eficiente.

Una adecuada implantación de Data Governance elimina las discrepancias entre los silos de datos. Sin embargo aquellas compañías que han implantado estos proyectos se han dado cuenta en seguida de que los plazos de implantación varían mucho en función del alcance y que no son simples ejercicios tecnológicos.

Cuando se adopta correctamente, Data Governance es una disciplina que ayuda a alcanzar el verdadero valor de las aplicaciones analíticas y debe constituirse en los cimientos para todas las iniciativas de gestión de la información. Pero para alcanzar una adecuada gestión de estas entidades es necesaria una adecuada visión estratégica para mejorar la calidad de la información.

Son aquellos proyectos que se enfocan de manera iterativa, empezando con aquel conjunto de necesidades y datos que ofrecen el mayor valor al negocio en el menor tiempo posible los más exitosos. ¿Buscamos una mejor toma de decisiones mediante los sistemas de Business Intelligence? Entonces nuestro punto de partida deben ser los datos analíticos. ¿Buscamos conseguir una mayor eficiencia operacional o ganar consistencia en los procesos a lo largo de diferentes sistemas transaccionales? Entonces empecemos por los datos operacionales.



Bibliografía

Jill Dyché. Five Models for Data Stewardship. Baseline Consulting, 2009.

David Loshin. Data Governance for Master Data Management and Beyond. DataFlux, 2008.

Óscar Alonso. Tendencias en el uso de Bl en España 2009. Penteo, 2009.

Óscar Alonso. El problema de la gestión de los datos. Óscar Alonso, Penteo, 2010.



Notas

¹ Data Governance es una disciplina emergente con una definición en proceso de evolución. Esta disciplina abarca una convergencia entre calidad de los datos, gestión de los datos, políticas de datos, gestión de procesos de negocio y gestión de riesgos alrededor del manejo de los datos en una organización (Traducción libre de la introducción al concepto que se encuentra en la Wikipedia en inglés el 24/6/2011: < http://en.wikipedia.org/ wiki/Data_governance>)

² Un **Data Warehouse** (DW) es una base de datos usada para generación de informes. Los datos son cargados desde los sistemas operacionales para su consulta. Pueden pasar a través de un almacén de datos operacional para operaciones adicionales antes de que sean usados en el DW para la generación de informes (Traducción libre de la introducción al concepto que se encuentra en la Wikipedia en inglés el 24/6/2011: http:// en.wikipedia.org/wiki/Data warehouse>). Se suele considerar que el término equivalente en castellano es "Almacén de datos": "En el contexto de la informática, un almacén de datos (del inglés data warehouse) es una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza. Se trata, sobre todo, de un expediente completo de una organización, más allá de la información transaccional y operacional, almacenado en una base de datos diseñada para favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos (especialmente OLAP, procesamiento analítico en línea)." (Wikipedia en castellano 24/6/2011: http://es.wikipedia.org/wiki/ Almac%C3%A9n de datos>).

³ Data profiling es el proceso de examinar los datos disponibles en las fuentes existentes (por ej, una base de datos o un fichero) recogiendo estadísticas e información sobre esos datos. (Traducción libre de la introducción al concepto que se encuentra en la Wikipedia en inglés el 24/ 6/2011: http://en.wikipedia.org/wiki/Data profiling>). En castellano se suele considerar "perfilado de datos" como una traducción adecuada: "Por perfilado de datos se entiende el análisis de los datos de los sistemas para entender su contenido, estructura, calidad y dependencias": http://integraciony.calidad.blogspot.com/2008/ 07/migraciones-fusiones-y-adquisiciones.html>. ⁴ Aunque la palabra inglesa "*dashboard*" puede ser usada en muchos contextos, en el que nos ocupa diríamos que "En gestión de sistemas de información, un dashboard es un sistema de información ejecutivo (similar al tablero de instrumentos de un coche) que se diseña para ser fácil de leer". (Traducción libre de la introducción al concepto que se encuentra en la Wikipedia en inglés el 24/6/2011: http://en.wikipedia.org/wiki/Dashboards (management_information_systems)>). Aunque en castellano abunda una diversidad de traducciones consecuente con la polisemia del término, "tablero de mandos" parecería la más adecuada en este contexto.

Carlos Luis Gómez Director de Ibertia Tecnología y Negocios

<cluisg@ibertia.es>

Business Intelligence y pensamiento sistémico

1. Introducción

"¿Por qué fallan tantos proyectos de cambio en las organizaciones? Porque están enfocados en conseguir que las personas hagan las cosas mejor y más rápido y no en cambiar el "sistema". Detrás de esta realidad está la raíz del limitado beneficio, en muchos casos muy lejos del potencial esperado, o incluso del fracaso, de muchas iniciativas de Performance Management, Business Intelligence (BI), TQM, BSC, CRM...

Afortunadamente, resulta sorprendente como el uso del concepto de "sistema" ha demostrado ser extraordinariamente útil para abordar con sencillez situaciones complejas de relaciones sociales, humanas y de negocio. No es de extrañar que esté anunciada por algunos la superación de la "era de la información" para dar paso a la "era de los sistemas".

Una metodología completa de BI debe adquirir el valor de la conjunción de dos corrientes metodológicas:

- Metodologías de BI enfocadas al negocio.
- Metodologías de Pensamiento Sistémico. Reduciremos al mínimo las cuestiones tecnológicas de BI, aunque estás también son parte del sistema.

2. Metodologías de BI enfocadas al negocio

Las principales causas de fracaso en la implementación de soluciones de BI no se encuentran en cuestiones técnicas o tecnológicas, sino en aspectos organizacionales y de negocio. Esto puede corroborarse consultando numerosos informes de analistas. La necesidad de entendimiento y de creación de equipo entre unidades de negocio y Tecnologías de Información se hace aún más relevante en BI que en otras soluciones tecnológicas. Existen probadas metodologías (Kimball, Inmon, Imholf, híbridas), que bien implementadas resuelven con éxito los aspectos tecnológicos de BI. No ocurre lo mismo para los aspectos no tecnológicos.

Por este motivo en los últimos años han surgido metodologías de BI enfocadas al negocio. Estas metodologías hacen énfasis en la fase de arquitectura y han establecido la necesidad de organizar BI en torno a mapas de oportunidades de negocio, alineados con la estrategia de la organización. Un ejemplo

Resumen: Este artículo es una invitación a pensar en BI de una forma distinta, pensar sistémicamente como complemento a la aproximación analítica habitual. Pensar en sistemas nos permite añadir una visión holística, "ver el bosque además de ver los árboles". Business Intelligence (BI) necesita adaptarse al uso de metodologías de Systems Thinking (pensamiento sistémico) si persigue el propósito de construir un "sistema" real de toma de decisiones. El uso de herramientas y metodologías de Pensamiento Sistémico en BI no solo multiplica los beneficios potenciales de una solución de BI, complementando o mejorando la solución, sino que la aproximación metodológica más adecuada para construir soluciones de BI enfocadas a la obtención de valor de negocio debe ser en algunos casos necesariamente sistémica. No estamos hablando solo de futuro sino de presente. Algunos de los beneficios de esta simbiosis están probados. Por ejemplo, la superación del balanced scorecard (BSC) llegando al Dynamic Balanced ScoreCard (DBSC), o la creación de simuladores completos de negocio, sin los límites del "What If" de las herramientas habituales de BI.

Palabras clave: BI, dinámica, inteligencia, negocio, simulación, sistémico.

Autor

Carlos Luis Gómez es Director de Ibertia Tecnología y Negocios, empresa especializada en soluciones y servicios de *Business Intelligence* (BI) http://www.ibertia.es/. Acumula una experiencia de más de 15 años como consultor en BI, *Data Warehousing*, y *Systems-Thinking*, cubriendo diferentes sectores de la industria y muy diversos entornos tecnológicos, y liderando proyectos de ámbito nacional e internacional. Es un experto en metodologías para el desarrollo de oportunidades de negocio sobre BI, y un prestigioso formador y colaborador de distintos medios de comunicación enfocados a BI, liderando el lanzamiento de la revista "Gestión del Rendimiento". Su capacitación técnica está acreditada por distintas certificaciones y programas: "DB2 Info Sphere Warehouse" de IBM, Teradata Professional, Netezza, "Microsoft Performance Point Server", consultor cualificado en España por BARC, analista líder europeo en BI para realizar servicios de selección y análisis de infraestructura tecnológica en BI.

de esta metodología lo encontramos descrito en [1].

Adicionalmente, desde el punto de vista organizacional se establece la necesidad de crear programas de *BI Governance* y estructuras organizacionales como Comités y Centros de Competencia de BI (BICC). Estos elementos han tenido cierta proliferación y han paliado muchos de los problemas que surgen en los proyectos complejos de BI.

Este mayor énfasis en aspectos organizacionales y de negocio ha sido una mejora importante en el desarrollo de iniciativas de BI. Cualquier metodología actual de BI debe incluir características como:

- Organización de BI como un portfolio de servicios enlazados a un mapa de oportunidades de mejoras de negocio.
- Establecimiento de un programa de *BI Governance*, incluyendo cuando sea necesario estructuras organizativas como Centros de Competencias de BI (BICC).
- Dirección de programas iterativos, no gestión de un proyecto.

- Diseño y arquitectura *de información*, no de aplicaciones.
- Incorporación de metodologías tecnológicas probadas (Kimball, Inmon, Inhoff...).

Pero todos estos componentes siguen siendo "hard systems", salvo en aspectos meramente organizacionales. Al introducir a las personas el sistema se nos convierte en un "soft system". El factor humano puede modificar completamente el funcionamiento de un sistema, por muy bien concebida que esté la metodología desde un punto de vista "hard system". Peter Checkland [2][4], introduce en su metodología de sistemas blandos, (Soft Systems Methodology, SSM), acciones de mejoras en tres frentes: organizacionales, procesos y de comportamiento. SSM ha sido utilizado con éxito en diferentes entornos de Sistemas de Información [3].

Algunas metodologías de BI [1] para abordar el "problema" humano incluyen métodos de "reingeniería de procesos" y de "gestión del cambio" para los usuarios, pero mantienen la tendencia generalizada en gestión y recursos

humanos, de usar una aproximación de resolución de problemas ("problem-solving aproach"), hilo conductor de las metodologías de gestión técnica. "Si resuelvo los problemas de cada una de las partes, obtengo la solución completa" es la creencia errónea que sustenta este tipo de métodos. Esto, casi nunca sucede.

En contraposición, el pensamiento sistémico afirma que es necesario abordar la globalidad del sistema, contemplar la interrelación entre las partes. Por este motivo una de las reglas de SSM es evitar la palabra "problema" porque induce a buscar la "solución". Frente a esto hay que contemplar la realidad como "situaciones problemáticas" sobre las que actuar para obtener meioras deseables v viables. Orientado a la acción, SSM busca "acciones de mejora" sobre el sistema global, no soluciones a problemas parciales.

Esta visión de SSM no es contradictoria, encaja de hecho a la perfección con las mencionadas metodologías de BI enfocadas al negocio. La diferencia estriba en la aproximación sistémica, no analítica. Las ventajas, sobre todo en cuanto al potencial de éxito y alcance de la solución son considerables.

Antes de definir el concepto de sistema para comprender esta diferencia, se muestra a continuación un ejemplo de algunas de las indeseadas consecuencias de la aproximación exclusivamente analítica en la toma de decisiones.

3. Mejorar para empeorar

La aproximación analítica, no sistémica, es causa de muchos de los problemas conocidos de BI: silos de información, soluciones departamentales no integradas, poco uso y participación del usuario de negocio, escaso valor estratégico. Realmente no son problemas propios de BI, sino heredados del modelo de organización, gestión y negocio.

Sobre todos ellos hay amplia literatura. Se expone aquí otro ejemplo de error, la suboptimización, representativo de cómo buenas soluciones parciales generan errores sistémicos en la organización y en el negocio. En estos casos una buena solución

BI lo único que hace es mejorar la enfermedad, es decir empeorar los malos hábitos decisionales.

A diferencia de otros males, la organización víctima no es consciente del problema de suboptimización, o no desea cambiarlo, incluso la fomenta. La sub-optimización es una de las causas que erosionan la competitividad de las empresas y atrofian la posibilidad de desarrollo de las mismas. Jamshid Gharajedaghi [5] cita las siguientes causas principales de erosión de la competitividad, de menor a mayor impacto: imitación, inercia, sub-optimización, cambio del juego (en el mercado por ejemplo), desplazamiento de paradigma.

El problema de la sub-optimización puede nacer de la diferencia de poder real entre unidades de negocio y de las personas en las empresas. Por ejemplo, una persona en una organización se convierte en un héroe al resolver un problema crítico de negocio. Esta persona recibe veneración y autoridad que acaban otorgándole mayor poder, convirtiéndole en un decisor clave. Cada vez más decisiones pasan por sus manos y la tendencia natural es fortalecer su posición. Su departamento se hace más poderoso y recibe más recursos. Los buenos vendedores venden a las personas con poder, no a las más necesitadas de solución. Todo contribuve a optimizar el departamento más optimizado de la empresa. El departamento se hipertrofia.

El círculo vicioso de la sub-optimización se agrava porque, en ambientes de competencia interna de recursos y poder, otros departamentos se atrofian siendo ignorados mientras los primeros se desarrollan. Las unidades de negocio atrofiadas ponen el límite al desarrollo del negocio, pero difícilmente recibirán los recursos que necesitan.

En cuanto a Business Intelligence, el departamento hipertrofiado es el máximo candidato para liderar una solución de BI y en consecuencia hacerse con el poder de la información y el conocimiento. BI es un contribuyente neto a la sub-optimización y a otros errores sistémicos de las organizaciones, salvo que las soluciones de BI se aborden con una visión holística, lo que quiere decir entre otras cosas, con una visión corporativa y estratégica.

La sub-optimización para la organización es en cierto modo el equivalente a las burbujas del mercado, que hipertrofian temporalmente algunos sectores generando círculos viciosos hasta el colapso.

Es imposible romper un círculo vicioso de este tipo sin tomar conciencia del mismo. Desde el análisis, desde los datos, es imposible esta toma de conciencia. La única posibilidad de abordar estas situaciones es desde perspectivas sistémicas.

La sub-optimización es solamente un ejemplo, existen muchos más errores sistémicos, círculos viciosos y virtuosos transparentes, inaccesibles, a un aproximación analítica.

En consecuencia, tal como indicamos en la introducción, mejorar la infraestructura, la información, el conocimiento, las personas, pocas veces contribuye a una mejora global del sistema, e incluso tras una aparente mejora lo empeora en el largo plazo. Para mejorar el sistema hay cambiar el sistema.

4. El concepto de "sistema"

Nuestra cultura se basa en casi su totalidad en el pensamiento analítico. El éxito del método científico, basado en la aproximación analítica, ha contribuido a esta situación. La aproximación analítica hacia los problemas, también se denomina reduccionista, puesto que divide los problemas en las partes que los componen y establece que resolviendo cada una de las partes a las que ha sido reducido se resuelve el problema completo.

En contraposición al método tradicional surge la aproximación holística. Ésta utiliza el concepto de sistema, enunciado por primera vez por Ludwig von Bertalanffy en 1950, con la siguiente definición: "un sistema es una entidad que mantiene su existencia a través de la mutua interacción de sus partes". Una persona, un coche, una red social, la tierra, por supuesto una organización, son ejemplos de sistemas. En cambio, un montón de arena no es un sistema, no hay interacciones entre sus partes.

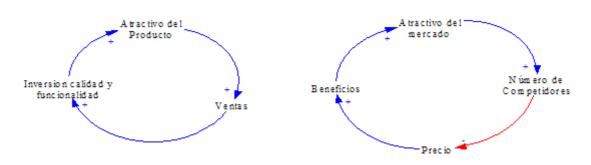


Figura 1. Comportamientos dinámicos en los sistemas.

	Aproximación Analítica – Fases	Aproximación Sistémica - Fases
1	Toma una parte del todo	¿De qué forma parte? Identificar el todo en el cual está contenido
2	Tratar de entender que hace esa parte	Explicar el comportamiento del todo donde está contenido
3	El conocimiento del todo es el ensamblaje del conocimiento de todas las partes	Identificar el rol o función en el todo de lo que estoy tratando de explicar o estudiar

Tabla 1. Comparación entre las aproximaciones analítica y sistémica según Ackoff.

El lenguaje sistémico hace énfasis en las interacciones entre las partes, y no en las partes. En la **figura 1** usamos un ejemplo de diagramas causales de "dinámica de sistemas".

El gráfico nos ilustra la sencillez del lenguaje sistémico, una de sus ventajas. Los dos bucles mostrados prácticamente son auto-explicativos y nos muestran de forma cualitativa, el comportamiento dinámico de elementos del sistema. ¿Cuántas palabras y tiempo nos llevaría explicar lo mismo que expresan estos diagramas con lenguaje analítico? Mejor aún, pasar de modelos cualitativos a modelos cuantitativos que permiten la simulación es posible y existen herramientas que hacen fácil la tarea.

Se enuncian a continuación algunas características importantes de los sistemas.

4.1. Propiedades emergentes

Son propiedades exclusivas que emergen en el sistema global resultado de la interacción de las partes, que no se pueden encontrar en las partes. Por ejemplo, la interacción de cuerdas vocales, aire de los pulmones, posición de la lengua, órdenes del cerebro, un código de lenguaje producen la voz. La voz es una propiedad resultado de la interacción. No podemos llegar a la voz, por ejemplo su tono, analizando cada una de las partes que interaccionan para producirla.

4.2. Los sistemas son abiertos

Los sistemas se relacionan con otros sistemas y con su entorno, forman parte de sistemas más amplios que los contienen. Las interacciones más importantes del sistema son las que tiene con su entorno. Tampoco podemos entender el sistema sin este tipo de interacciones. Por ejemplo, en el sistema Tierra existen cuatro estaciones (primavera, verano, otoño, invierno). Podemos obtener el conocimiento de cómose suceden las estacio-

nes y cuáles son sus características analizando los datos registrados año a año. Pero solo estudiando la interacción de la Tierra con el sistema que la contiene, Sistema Solar, *entendemos por qué* se producen las estaciones, fruto de la interacción entre sol y tierra.

Afirma Russell Ackoff [6] que la aproximación analítica produce conocimiento, encuentra respuesta al "¿cómo?", mientras la sistémica produce entendimiento, responde al "¿por qué?". Son complementarias, por eso hoy día el pensamiento sistémico se extiende a todas las disciplinas científicas. Ackoff establece la comparación entre la aproximación analítica y sistémica que se muestra en la tabla 1.

El método empírico sigue la aproximación analítica, reproduce experimentos en laboratorios bajo determinadas condiciones. Los resultados obtenidos en el entorno aislado del laboratorio se extrapolan a la realidad completa.

Pero con la realidad no podemos experimentar. En un entorno de negocio no podemos hacer experimentos de prueba y error con distintas decisiones, ni podemos aislar una parte del entorno, del mercado, de los procesos para que funcionen aisladamente. El método analítico resulta inadecuado para abordar la mayoría de las problemáticas de negocio. Ante esto la aproximación sistémica nos ofrece la simulación como herramienta de estudio y prueba sin intervenir en la realidad, y la visión holística, no aislada, del sistema dentro de su entorno global, como la única válida en entornos sociales, económicos, de negocio...

4.3. Dinámica compleja y retroalimentación (feedback)

Si volvemos a la **figura 1** podemos extraer más conclusiones. En los dos bucles causales se produce un mecanismo de retroalimentación (*feedback*), importantísima característica de

los sistemas. En el primero esta retroalimentación es positiva produciendo un círculo virtuoso, si suben las ventas, o vicioso si éstas bajan. No hay un límite al crecimiento aparente. Por el contrario el segundo bucle muestra una retroalimentación negativa a través de la relación entre número de competidores y precio. El segundo bucle mostrará un límite en su crecimiento, tiende a la estabilidad.

En todos los procesos de negocio se producen mecanismos de *feedback* que afectan a la dinámica del sistema. El *feedback* no suele ser inmediato, sino que se producen retardos ("*delays*") en estos mecanismos que no solo complican la dinámica, sino que impiden su detección incluso con sofisticadas herramientas analíticas de BI. Esto provoca efectos de nuestras decisiones a largo plazo contrarias o distintas a las que esperadas en el corto plazo.

Cambios constantes, "feedback", "delays", no linealidades, efectos contra-intuitivos, acoplamientos... John Sterman en [7] describe qué hace compleja la dinámica de los sistemas y de los negocios. Esto, unido a las barreras de aprendizaje de nuestro cerebro, constituye la causa fundamental de que los expertos de negocio se equivoquen en sus análisis y tomen decisiones erróneas, incluso disponiendo de información de calidad proveniente de sistemas de BI [8].

La forma de superar estas barreras es la modelización y simulación del negocio. No hay otra vía. Las herramientas de BI no pueden abordar esta problemática, están concebidas para el análisis, no para la síntesis.

5. Pensamiento sistémico en BI

Existen distintas metodologías de pensamiento sistémico: Dinámica de Sistemas, Cibernética, Teoría del Caos, Planificación Interactiva, Soft System Methodology, System Of Systems Methodology... Michael C. Jackson [9] hace una detallada descripción y comparación de estas metodologías.

Describimos aquí la aplicación de dos de estas metodologías a BI. Por un lado como herramienta de modelización del negocio y simulación, "Dinámica de Sistemas" [10] es un complemento necesario probado que aporta mejoras sustanciales a los beneficios esperados típicos de una solución BI. Dos ejemplos probados de este maridaje son:

■ Superación de las limitaciones de los cuadros de mando y un incremento sustancial de su valor de negocio y aplicación práctica. De hecho hoy día no deberíamos limitarnos a desarrollar *Balanced Scorecards* (BSC). Cualquier Organización que decida utilizar BSC debería directamente diseñar *Dynamic Balanced Scorecards* (DBSC) que incorporan pensamiento sistémico al BSC. Con muchas ventajas, más sencillo que el BSC tradicional, permite identificar, cuantificar y

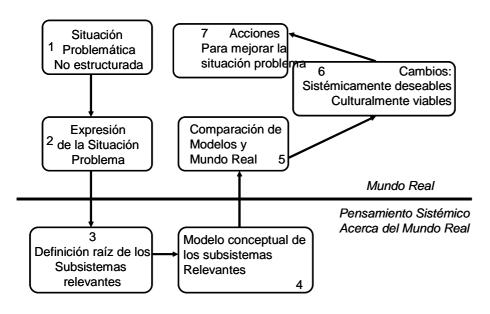


Figura 2. Diagrama de pasos de la Soft Systems Methodology (SSM).

ponderar métricas y KPIs (Key Performance Indicators), y estudiar el comportamiento dinámico del cuadro de mando.

■ Incorporación de modelos dinámicos de negocio, imprescindibles entre otras cosas para una correcta simulación. La predicción analítica, tanto a través de la Minería de Datos, o con el uso de las típicas simulaciones "What If" de las herramientas de BI, son claramente insuficientes para prever, influir o controlar el futuro del negocio o de la organización. Esto es así por razones de diversa índole que no es posible detallar aquí, tanto técnicas como metodológicas como muestra Mahesh Raisinghani [11].

Los dos ejemplos anteriores llegan a ser críticos en algunas organizaciones y tienen un futuro asegurado. La simulación está contemplada por Gartner y otros analistas como una tecnología clave y de mayor previsión de crecimiento. De la misma forma que antes de lanzar la fabricación un avión se usan los simuladores de vuelo para garantizar un correcto diseño y para el aprendizaje sin riesgo por parte de los pilotos, un simulador de negocio nos permite aprender sin riesgo y valorando el impacto de todo tipo de decisiones.

Además de la complementariedad técnica que proporciona la Dinámica de Sistemas, la otra vía para mejorar los programas de BI la encontramos en la mejora metodológica que proporciona el pensamiento sistémico. En este sentido enunciamos una propiedad importante adicional de los sistemas descrita por Peter Checkland en su SSM. Los sistemas actúan con propósitos ("purpusefully") [2][4]. Las personas, por ejemplo, actúan con intención, con propósitos. Los sistemas complejos, como los seres humanos, son multipropósito.

SSM establece que las situaciones problemáticas contienen distintos worldviews (visiones) de los actores del sistema. Como se mencionó, SSM es una metodología orientada a la acción. La interacción entre las worldviews define las transformaciones deseables y viables en esta metodología. SSM acaba definiendo un conjunto de acciones para mejorar representadas en un "modelo de actividades con propósitos" con métricas de eficacia, eficiencia y efectividad. Modelo que sirve no solo para construir, sino como dispositivo de comunicación entre los actores del programa. La figura 2 muestra los pasos de la metodología SSM. El paso 4 define los modelos de actividades.

El enlace de la metodología de BI enfocada al negocio con SSM puede establecerse fácilmente. El mapa de oportunidades de negocio representa los worldviews y propósitos de SSM, el modelo de actividades con propósito representa el programa iterativo de BI, y la gobernanza se establece a través de las métricas de eficacia, eficiencia, efectividad.

6. Conclusión

El pensamiento sistémico se está extendiendo a multitud de disciplinas, mostrando una capacidad para afrontar situaciones complejas. BI debe beneficiarse de esta aproximación complementaria a la analítica.

Siguiendo los pasos de la metodología sistémica contemplamos la identificación del sistema superior en la que está contenida la parte en estudio. Business Intelligence es un elemento del sistema de decisiones. Un sistema de decisiones consta de dos subsistemas fundamentales, el de información, generada a través de los datos obtenidos de la realidad, y el de los modelos mentales que generan la estrategia y reglas de negocio [9] [10]. BI adquiere el rol del subsistema de información en la toma de decisiones, mientras que pensamiento sistémico representa el subsistema de los modelos mentales o de negocio. La conjunción de la información de calidad y la modelización sistémica nos proporciona la capacidad de simulación cualitativa y cuantitativa del negocio. Este es el primer beneficio del uso de Systems Thinking en BI.

Como segundo beneficio BI puede beneficiarse de las mejoras metodológicas aportadas por el pensamiento sistémico para abordar situaciones o programas complejos, permitiendo priorizar oportunidades de mejora de negocio con sus métricas y KPIs. BI debe evolucionar de la misma forma que en otras ingenierías han evolucionado con éxito de las metodologías duras ("hard") a las metodologías suaves o blandas ("soft"). El beneficio esperado es un mayor potencial de éxito, al contemplar las acciones necesarias: tecnológicas, organizacionales, de proceso y de comportamiento.

Finalmente, destacar que el mayor beneficio del pensamiento sistémico es el de la creatividad y la innovación en cualquier área de actividad en la que se aplique. Creatividad con propósito es un requerimiento obligado en el entorno de gestión actual.

Referencias

[1] Steve Williams, Nancy Williams. The profit Impact of Business Intelligence. Elsevier, 2007. [2] Peter Checkland. Systems Thinking, Systems Practice. Wiley, 1981 [rev 1999 1st ed.]. ISBN-10: 0471986062

[3] Peter Checkland, Sue Holwell. Information, Systems and Information Systems. Wiley, 1990. [4] Peter Checkland, John Poulter. Learning For Action: A Short Definitive Account of Soft Systems Methodology, and its use Practitioners, Teachers

and Students, Wiley, 2006. ISBN-10: 0470025549. [5] Jamshid Gharajedaghi. Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity. A Platform for Designing Business Architecture. Elsevier, 2006. [6] Russel L. Ackoff. Re-Creating The Corporation. Oxford University Press, 1999. ISBN-10: 9780195123876.

[7] John Sterman. System Dynamics Modelling, Tools For Learning in a Complex World. California management review 43 (4): pp. 8-25, 2001.

[8] Carlos Luis. Los Hombres Que No Amaban a las Decisiones. http://www.beyenetwork.es/ channels/1576/view/11703>, octubre 2009.

[9] Michael C. Jackson. Systems Thinking, Creative Holism for Manager. Wiley, 2003. ISBN-10: 0470845228

[10] John D. Sterman. Business Dynamics. McGraw-Hill, 2000. ISBN-10: 007238915X.

[11] Mahesh Raisinghani. Business Intelligence in the Digital Economy: Opportunities, Limitations, and Risks. IGI Global, 2004. ISBN-10: 1591402069.

Diego Arenas Contreras Jefe Soluciones de Business Intelligence en Formulisa, Chile

<darenasc@gmail.com>

Caso de estudio: Estrategia BI en una ONG

1. Introducción y definiciones

Este artículo describe cómo implementar una estrategia de Business Intelligence (BI) en una Organización No Gubernamental (ONG). Una estrategia se entiende como un plan de acción que permite obtener una ventaja competitiva respecto a un estado anterior de la misma organización o en comparación con una organización similar. "Business Intelligence" se define como el conjunto de herramientas, procesos, técnicas y algoritmos que permiten soportar el proceso de toma de decisiones en las organizaciones entregando la información correcta a quien corresponde y en el momento oportuno.

La ONG donde se aplica la teoría presentada en este artículo es VE-Global1 (VE), una organización que recluta, entrena y organiza voluntarios para trabajar con niños en riesgo social en Chile. El trabajo realizado con VE es la esencia de este artículo e intenta difundir y compartir el conocimiento de esta experiencia. VE no contaba con una persona o equipo dedicado a temas de tecnologías de información, si bien estaban las ganas de utilizar mejor la información que tenían, había una oportunidad de mejora al contar con habilidades técnicas en tecnologías de información, que fue lo que resultó después de empezar el proyecto.

Una ONG tal como cualquier organización interactúa con personas y otras organizaciones generando relaciones y vínculos mutuos. Estas interacciones obligan a las organizaciones a tomar mejores decisiones pero sólo algunas lo hacen basadas en sus datos.

Los datos que las mismas organizaciones generan son un activo importante porque ninguna otra organización tiene acceso a ellos. Por esto, se deben identificar estos datos y basar la estrategia sobre ellos. Una adecuada estrategia de información para una ONG no sólo tiene importancia para la propia institución, tiene también un impacto social.

El primer paso es conocer las necesidades de información y los objetivos estratégicos de la organización. Para esto es necesario reunirse con los directores y generar acuerdos que finalmente serán la guía para definir la estrategia de información.

Una estrategia de información debe plantearse en función de las capacidades actuales de la organización. Asimismo, es necesario uniResumen: En todas las organizaciones y en todos los niveles se toman decisiones. El soporte a la toma de decisiones permite mejorar y diferenciarse, facilita la gestión, mejora la eficiencia, entrega un apoyo y una guía para la continuidad de la organización. Las instituciones sin ánimo de lucro también deben tomar decisiones pero sus datos y su día a día son diferentes, sus problemáticas diversas, pero también pueden tomar decisiones basadas en sus datos y generar conocimiento a partir de su información. Este artículo muestra cómo planificar y aplicar una estrategia de Business Intelligence (BI) en organizaciones sin ánimo de lucro, partiendo desde el entendimiento de los procesos, identificar las necesidades de información, los datos disponibles y relevantes y entregar las soluciones precisas a los requerimientos de datos e información que la organización tiene. La presentación de las ideas está acompañado de un trabajo práctico con una ONG real en Chile.

Palabras clave: análisis de datos, CRM, factores clave de éxito, indicadores de gestión, ONG, reportes.

Autor

Diego Arenas Contreras estudió Ingeniería Civil en Computación en la Universidad de Talca en Chile. Realizó un Diplomado en Gestión de Negocios con Business Intelligence y le apasiona el mundo de los sistemas de información y la visualización de información. Ha trabajado en diferentes empresas e industrias en temas y proyectos de Inteligencia de Negocios, Performance Management y Minería de Datos. Es actualmente Jefe de Soluciones de Business Intelligence en Formulisa, empresa consultora chilena dedicada a entender el comportamiento de los consumidores y a la Inteligencia de Clientes para sus clientes. < http://www.formulisa.cl>.

ficar la semántica con la que se trabajará y contar con una definición clara para los conceptos y términos de lenguaje utilizados por los participantes del proyecto, tener un entendimiento de cada concepto simplificará los problemas de comunicación y dará mayor agilidad al proyecto.

En VE se utilizó un documento compartido con acceso a los participantes para escribir las definiciones que conocían y agregar los conceptos que requerían definición, cada participante podía agregar su entendimiento en una nueva columna hasta llegar a un consenso en la definición. Con esto se aseguró la participación y conocimiento de cada integrante del proyecto y se facilitó la inducción para quienes se incorporaron al proyecto después de haber comenzado; es recomendable también el uso de wikis.

Gracias a los acuerdos semánticos podemos definir los términos utilizados en este artículo:

- *Leads*: Personas o instituciones que tienen un potencial de relacionamiento mutuo con VE.
- Contacto: Persona que tiene una relación mutua con la VE, puede ser de diferentes tipos.
- Organizaciones: Empresas u organizaciones que tienen relación de algún tipo con VE, permiten agrupar los contactos dentro de las organizaciones.

- Instituciones: Son los hogares con los cuales VE trabaja directamente a través de sus voluntarios y programas.
- Voluntarios: Persona natural que es capacitada y administrada por VE y presta servicios en instituciones y a VE.
- Donaciones: Entregas gratuitas de dinero, productos o servicios que recibe VE de parte de un contacto y/o organización.
- Programa: Plan de instrucción en un tema específico para apoyar el desarrollo de los beneficiarios de una Institución, por ejemplo: Programa de deportes para fomentar la vida sana y el deporte, programa de lectura para fomentar y potenciar las capacidades lectoras.

Así como en VE, habrá términos específicos en cada organización y será necesario definirlos para fomentar una comunicación efecti-

Las herramientas utilizadas durante el proyecto fueron de tipo colaborativo y open source, para facilitar la comunicación:

- Google Docs, para trabajar documentos colaborativamente.
- Dropbox² para el intercambio de archi-VOS.
- GanttProject³, herramienta open source para llevar la carta Gantt del proyecto.
- FreeMind⁴ para diagramar mapas mentales y compartir ideas.

 Sandbox de Salesforce, ambiente de pruebas proporcionado por Salesforce donde los cambios no afectan a los datos de producción.

Como sucede en la mayoría de las organizaciones, VE estaba manteniendo diferentes repositorios de información por lo que el primer objetivo fue llevar sus datos a un único sistema operacional que permitiera mantener los datos y ser usado como única fuente de información, por lo que se acordó potenciar y sacar el máximo provecho de su solución CRM (Customer Relationship Management) para organizaciones sin ánimos de lucro.

En primer lugar, la estrategia BI debe estar alineada con los objetivos estratégicos, segundo se debe trabajar en colaboración con los responsables de la información y comunicar los objetivos a todos los involucrados, en tercer lugar el análisis de los datos, procesos y flujos de información se hace desde la perspectiva de los objetivos estratégicos de cada área de la organización. Lo siguiente es asegurar la calidad de la información a utilizar asegurando la calidad de los datos, y luego aplicar la estrategia en función de las capacidades de la organización y anticipar los futuros requisitos de información basados en los datos almacenados. Finalmente monitorear el uso y evaluar mejoras.

2. Datos, información y procesos

Al inicio del provecto con VE definimos reuniones con los directores para conocer los objetivos estratégicos y las necesidades de cada área de la organización. Al principio fueron reuniones tipo entrevista para obtener su visión y entender los datos que manejan, luego se realizaron sesiones de brainstorming (lluvia o tormenta de ideas) donde se les pidió imaginar el proyecto finalizado con éxito y que imaginaran la información de la que dispondrían para analizar los reportes que podrían consultar y las decisiones que serían capaces de tomar basadas en los datos, permitiendo identificar las entidades de datos presentes en VE y sus interacciones.

Se obtuvieron dos artefactos desde esta actividad que es el diagrama de alto nivel de entidades y sus relaciones y un documento con los reportes requeridos. Después de las reuniones y sesiones de brainstorming, se fijaron reuniones semanales de 30 minutos para comunicar los avances y fijar los objetivos semanales. En estas reuniones participaron los voluntarios involucrados y el director ejecutivo, que tiene el rol de sponsor del proyecto, y se fijaron reuniones adicionales para coordinar temas con más profundidad durante la semana si era necesario.

Durante la detección de las necesidades uno se interioriza en la cultura organizacional, con las entrevistas a los directivos se conocen los datos únicos de la organización, los principales procesos y los actores responsables en los flujos de información y de datos, se palpa la realidad de datos que la organización vive. El rol de los expertos en BI es el de guiar y mostrar los beneficios de una solución de BI y recomendar la solución que se ajusta a las necesidades de información, definiendo una estrategia para alcanzar estos fines.

Una vez analizados los procesos y recolectada la información necesaria para planificar una estrategia de BI debemos dar el paso más importante de toda nuestra estrategia de BI, que no es otro que generar el entendimiento entre todos los implicados. Para ello debemos consensuar que todos entendemos lo mismo, y para ello generamos el primer entregable que será el pilar de todos los proyectos.

Este primer entregable es el que llamamos definiciones organizacionales. Consiste en unificar el vocabulario y que cada término tenga una definición semántica única y homogénea. La idea es que todo el mundo entienda lo mismo al escuchar términos como "voluntario" o "institución". Con esto se asegura el entendimiento entre los interesados y se define un vocabulario que facilitará la comunicación y el avance en la implementación exitosa. Si todos hablamos el mismo idioma seguro que no tendremos malos entendidos.

En VE registramos en un documento compartido los reportes que se necesitaban indicando dueño del reporte, nombre del reporte, resumen, razón para el reporte, periodicidad de consulta, campos requeridos en el reporte y observaciones que se quisieran agregar.

Se analizó este documento con alrededor de 45 definiciones de reportes llevándolo a un mapa mental donde el primer nivel son las entidades de datos como Leads, Contactos, Organizaciones, Donaciones, Eventos, Campañas y Programas y dentro de cada hoja, que representa una entidad, se agrupan los campos que se requieren para satisfacer el reporte agrupando por tipos y temática. Por ejemplo, para los Leads se requiere información básica de contacto donde se agrupan los campos de contacto y campos de metadatos para saber cómo llegó a conocer VE, tipo de lead (lead para voluntariado, socio potencial de VE, sponsor de VE, etc. (ver figura 1).

El mapa mental⁵ con las entidades identificadas y los campos requeridos para satisfacer todos los reportes es la base sobre la cual se estructura el plan de calidad de datos y se asegura que los campos existan en la base de datos y sean correctamente llenados. Además, dentro del mapa mental se agrupan los reportes solicitados por temas mostrando así las grandes áreas de interés para VE las cuales son Contactos, una serie de informes para conocer las personas y organizaciones que tienen contacto con VE, Donaciones que principalmente consiste en tener información oportuna acerca de las donaciones recibidas, dónde están, cómo se utilizan, quiénes las han hecho, etc., y el Rendimiento que es un tema atingente a las empresas para optimizar recursos, focalizar los esfuerzos, reducir costos y los beneficios de tomar decisiones basadas en los datos.

Hay que tener presente y recordar en todo momento que una estrategia de BI no es un proyecto puntual que entregará un producto final específico como un reporte o un dashboard, es un plan que aborda las necesidades de información y se encarga de generar las acciones necesarias para la satisfacción de éstas en función de las capacidades actuales de la organización.

Cada organización produce datos que son propios a la actividad y al día a día de la institución, estos datos que ninguna otra organización puede acceder se deben reconocer como un activo para la organización, y uno de importancia ya que son una fuente única de información y conocimiento. Estos datos únicos son inherentes a la actividad de la organización, se pueden levantar mediante entrevistas, mirando los reportes existentes y la calidad de datos del modelo de datos. También es posible identificar potenciales datos que no se están guardando que son únicos a la organización, identificar esto es clave para asegurar el registro de estos datos en la estrategia de BI.

En muchas ocasiones las ONG no cuentan con un experto en sistemas de información por lo que los procesos y datos han sido llevados de la mejor manera de acuerdo a cada persona encargada de la labor. Esto sumado a la rotación de voluntarios hace que la disponibilidad e integración de la información sea mínima. Un tema recurrente es la subutilización de los sistemas a los cuales tienen acceso debido al bajo nivel de configuración y adaptación a sus necesidades especí-

En ONGs la comunicación con su red de contactos representa la continuidad, comunicar datos fácticos sobre el trabajo que se está realizando y medir estos contactos es valioso. Tener la información disponible para organizar eventos en lugares con alta densidad de contactos de la organización por ejemplo, poder entregar estadísticas actuales de las horas de voluntariado, cantidad de gente a la que se está llegando o dependiendo del tipo de organización poder presentar el trabajo en números actualizados y disponibles para la comunidad.

Desde el principio de la implementación, se debe enfocar en la información relevante de todos los datos y procesos que se levanten, se debe hacer un ranking ordenado por impor-

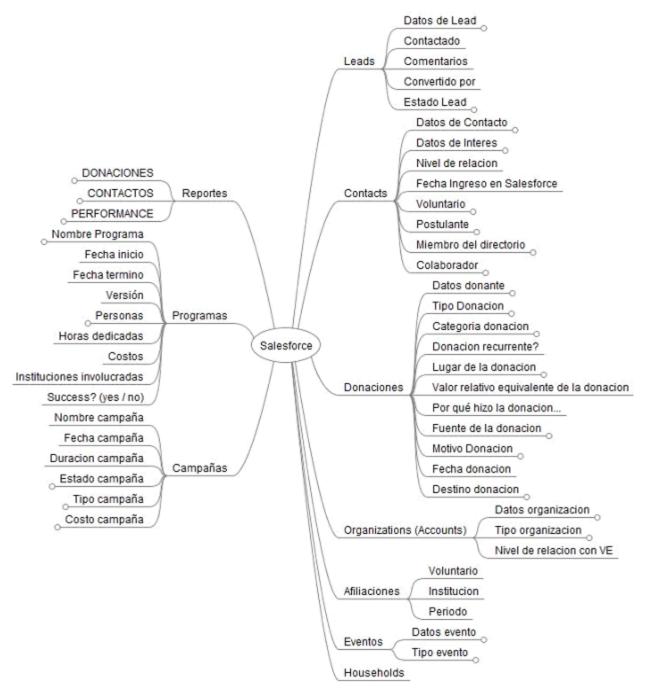


Figura 1. Primer nivel del mapa mental con la identificación de los campos mínimos y las temáticas de reportes.

tancia, y focalizar los esfuerzos en satisfacer las necesidades de información de acuerdo al ordenamiento.

3. Planificación e implementación de una estrategia

Contar con el apoyo directivo y de los actores principales en cada una de las etapas de la implementación es un factor clave de éxito del proyecto. Enfocarse en la información relevante para la organización y asegurarse de cubrir los ámbitos más importantes de acuerdo al ranking de importancia de la información requerida en el levantamiento. Asimismo, se debe pensar en cubrir la mayor cantidad

de necesidades de información y los procesos más importantes o de mayor impacto para la organización.

Una estrategia de Business Intelligence es independiente de las herramientas usadas y de los usuarios que participan en la iniciativa, se trata de entregar a todo nivel la información que la organización necesita. La información es como el oxígeno que mantiene a la organización respirando.

La arquitectura es dependiente a las necesidades de información y se define en torno al resultado del levantamiento. Es importante que en organizaciones no gubernamentales se utilice un estilo de desarrollo flexible para alinearse a las necesidades cambiantes de información, es decir asegurar el alineamiento con los objetivos estratégicos de la organización pero también evaluar los nuevos requerimientos con prontitud. Por ejemplo, se evaluaron e implantaron funcionalidades nuevas del CRM de módulos que fueron lanzados después del inicio del proyecto, por lo que no fueron considerados en la planificación inicial, pero ofrecían mejoras que se alineaban con los objetivos del proyecto.

Los dueños de la información y de los datos

deben estar claramente definidos, y perfectamente podrían ser actores diferentes. Evaluar la calidad de datos actual y establecer un plan de mejoramiento continuo de la calidad de datos y de información; además se debe definir la seguridad y los accesos a datos sensibles. La planificación de la estrategia debe considerar una batería de reportes e indicadores de gestión y la medición de los procesos importantes y personas al interior de la organización.

En el caso de VE se establecieron las reuniones y entrevistas para conocer los procesos, los datos relevantes fueron obtenidos desde las reuniones y los informes registrados en el documento compartido. El mapa mental con los campos de información más la clasificación de los reportes sentaron la cobertura de datos mínima que se necesita en el CRM y cada entidad se evaluó en profundidad identificando claramente su campos y relaciones con otras entidades.

Luego se agregaron y validaron los campos en el sistema. Para una aceptable calidad de datos se parametrizó la mayor cantidad de campos posibles, tratando de minimizar los "datos abiertos" como por ejemplo listados de países, meses de estadía, preguntas con alternativas, etc. A partir de ahí se analizaron los cerca de 45 reportes solicitados, para reducir la cantidad de reportes y maximizar la información en cada uno de ellos.

Los reportes creados se entregaron a sus dueños, los cuales pueden conocer quiénes son los dueños de cada dato, resultando así que cuando un dato no está bien registrado se puede gestionar directamente con el responsable que se ingrese correctamente.

Durante el proceso se identificaron oportunidades de mejora y de optimización de procesos en VE, por ejemplo aprovechando la creación de formularios web que recolectan automáticamente datos y los ingresan al sistema sin intervención humana, esto reduce el tiempo de ingreso de datos y evita duplicar fuentes de información. Disponer de datos actualizados para consulta y para una mejor toma de decisiones permite a los directores de VE conocer mejor la organización a través de sus datos en forma oportuna y eficiente; también mejorar la comunicación con su red de contactos al segmentar y focalizar sus comunicaciones.

Lo recomendable es unificar las fuentes de datos, tener un solo repositorio y desde ahí concentrar los requerimientos de información, como fue el caso de VE que apuntó a llevar sus procesos y recolección de datos a su sistema CRM. Identificar los procesos permite el mejoramiento continuo de los flujos de información mediante la automatización de las tareas repetibles identificadas y la

optimización de procesos que faciliten el acceso a la información y faciliten el ingreso de los datos.

Al momento de la implementación hay que asegurarse de que los usuarios que interactúan con los sistemas operacionales o transaccionales donde se ingresan los datos requeridos, tengan conocimiento del motivo por qué los datos son importantes y que la calidad de datos y la calidad de la información depende de ellos. Es importante hacer capacitaciones en el uso del sistema y en las capacidades de información enfatizando que los usuarios deben usar correctamente el sistema. A este respecto, su involucramiento temprano en la implementación facilita su conocimiento del sistema.

Finalmente, los beneficios son entregar la información adecuada a los usuarios que la necesitan, identificar los datos que son necesarios para satisfacer todos los reportes, generar una trazabilidad en los datos en el proceso desde las fuentes de datos hasta los reportes finales, y hacer una reducción al nivel de área interesada, agrupando la mayor cantidad de información relacionada en la menor cantidad de reportes. Es decir, clasificar las necesidades de información similares y agruparlas en conjuntos, y que los conjuntos de necesidades de información sean lo más heterogéneos posible.

La estrategia de BI mejora la eficiencia y la accesibilidad de la información a quien la necesite. También mejora las relaciones con los socios y amigos de la ONG entregando los datos para la promoción de esta y el vínculo social a través de los hechos reflejados en los datos.

4. Conclusiones y trabajo futuro

Las directrices presentadas en este artículo permiten comenzar a liderar una implementación de una estrategia BI en una organización no gubernamental y ajustarla a las necesidades específicas de la organización.

La idea de medir el rendimiento de programas y la efectividad de campañas y acciones de los voluntarios es extraer el conocimiento para hacerlo repetible en otras ONG que tengan los objetivos similares, ya que entonces se conoce la fórmula de éxito que funciona. Las oportunidades de gestionar con información son muchas de aquí en adelante, como por ejemplo conocer los perfiles de su red de apoyo en cuanto a personas y empresas; perfilar a los donantes, voluntarios, y contactos. Analizar los datos del pasado, poder generar un modelo de predicción de donaciones, comunicar a la comunidad los datos reales y actualizados de trabajo de la organización, tener el pulso de cuántos, quiénes, cómo, dónde se está trabajando, y lo que es más importante optimizar el trabajo en las instituciones donde los voluntarios colaboran a través del análisis de datos que éstas mismas generan.

Agradecimientos

A VE Global por la oportunidad de desarrollar este proyecto con ellos, ha sido un enorme enriquecimiento profesional y personal. A los voluntarios Bushra Akram y Ben Richman que han trabajado directamente en la implementación y hecho realidad el proyecto. A Josh Pilz, Director Ejecutivo de VE, por su apoyo y entusiasmo, a los directores y colaboradores Annie Rondoni, Mariah Healy, Jamie Ensey, Faith Joseph por su trabajo y excelente disposición en todo momen-

Bibliografía

Cindi Hudson. Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer App. McGraw-Hill Osborne Media, 1 edition. 2007. ISBN-10: 9780071498517.

Douglas Wubbard. How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles in Business. Wiley; 2 edition, 2010. ISBN-10: 9780470539392.

Olivia Parr Rud. Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy. Wiley, 2009. ISBN-10: 9780470392409.

Henri Rouillé D' Orfeuil. La Diplomacia No Gubernamental. Lom - Chile, 2008. ISBN: 9562829723.

Notas

- http://www.ve-global.org/>.
- ² <http://www.dropbox.com/>
- 3 <http://www.ganttproject.biz/>
- 4 < http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/ Main Page>.
- ⁵ Desarrollado con FreeMind.