

Sistema de Gestión Financiera basado en Sistemas de Información Ejecutiva para Vicerrectorado Académico de una universidad privada de Lima Este

Financial Management System based on Executive Information Systems for Academic Vice-Rectorate of a private university of Lima East

Pacco Palomino, Rodolfo; Apaza Mamani, Guillermo

Consultora Estrategia, Universidad Peruana Unión

Recibido el 10 de setiembre del 2015 - Aceptado el 26 de noviembre del 2015

Resumen

El presente trabajo de investigación desarrolla los indicadores del Vicerrectorado Académico, capturados de la necesidad de los clientes. Estos son modelados y desarrollados a través de las tecnologías de BI (Business Intelligence), las cuales tienen como objetivo mostrar la situación económica. La investigación se ha desarrollado basada en EIS (Executive Information System) y la Metodología Kimball, para implementar e implantar el proyecto de BI (Business Intelligence). Se ha hecho una optimización del ciclo de vida de la metodología de Kimball según sus fases. El caso de estudio es el sistema financiero del área académica de la Universidad Peruana Unión, la cual maneja diferentes procesos como son: PMDE (Plan Maestro de Desarrollo Espiritual), Proyección Social y Extensión Universitaria, Enseñanza Aprendizaje e Investigación. Se decide por un software libre para el desarrollo de la solución y se elige la herramienta de Pentaho BI. Como solución de Inteligencia de Negocios se diseña un datamart. En este trabajo de investigación se explica ampliamente para la implementación de un proyecto utilizando la herramienta Pentaho. La implementación consiste en diferentes etapas de BI, desde el análisis ETL hasta los reportes o explotación por vía web. Este proyecto servirá como base para proyectos de esta naturaleza o similares.

Palabras clave: Business intelligence, executive information system, Kimball, Pentaho y datamart.

Abstract

The present research work develops the indicators of Academic Vicerrectorado, captured from the need of the clients. These are modeled and developed through BI (Business Intelligence) technologies which aim to show the economic situation. The research was developed based on the EIS (Executive Information System) and the Kimball Methodology, to implement and implement BI (Business Intelligence) project. An optimization of the life cycle of the Kimball methodology has been made according to its phases. The case study is the financial system of academic area of the University Peruana Union, which handles different processes such as: PMDE (Master Plan for Spiritual Development), Social Projection and University Extension, Teaching Learning and Research. It is decided by free software for the development of the solution and the Pentaho BI tool is chosen. A Datamart is designed as a Business Intelligence solution. In this research work is widely explained for the implementation of a project using the Pentaho tool, the implementation consists of different stages of BI, from ETL analysis to reports or exploitation via web. This project will serve as a basis for projects of this nature or similar.

Keywords: Business Intelligence, Executive Information System, Kimball, Pentaho and Datamart.

Correspondencia al autor:

email: rodolfopls@upeu.edu.pe; consultoraestrategia@gmail.com

Introducción

En un entorno tan competitivo, los administradores necesitan formas más eficientes de analizar la situación donde se encuentra la Universidad Peruana Unión (UPeU), con el objetivo de ayudar a las unidades estratégicas a ser más competitivas, y consecuentemente a sobrevivir a los cambios que se producen en su entorno. Los sistemas actuales no soportan las exigencias del negocio para generar reportes que apoyen a la toma de decisión. Es por esto que existe la necesidad de crear una tecnología utilizando la herramienta de BI para generar reportes de situación financiera que apoyen a la toma de decisiones.

El presente trabajo tiene como objetivo principal el desarrollo de una herramienta BI que sirva como soporte para la toma de decisiones en los procesos financieros y académicos de la Universidad Peruana Unión. Para esto se han implementado los indicadores de gestión financiera para la Vicerrectorado Académico, propuesto por parte del Vicerrectorado de la universidad. Estos indicadores del negocio son determinados por la necesidad del cliente.

Un enfoque orientado al servicio de la Inteligencia de Negocios en la industria de las telecomunicaciones. En el caso de esta investigación para la industria de las telecomunicaciones, BI (Business Intelligence), se combina procesos de negocio con los sistemas de TI (Tecnologías de Información), generando información oportuna para apoyar la toma de decisiones en una organización. “Los sistemas informáticos utilizados en BI (Business Intelligence) como DW, OLAP (On Line Analytical Processing) y otros reportes, tienen sus propios procesos y la combinación de estos procesos formados por los procesos de BI” (Crossland M. & Smith D. 2010).

En este artículo se describe el proceso orientado a la incorporación de elementos de inteligencia de negocios BI (Business Intelligence) en la Universidad de Tarapacá (UTA), Arica, Chile. Con el objetivo de su incorporación se implementó un datamart (DM) centrado en el área de Admisión y Matrícula de la Vicerrectoría Académica. “Su desarrollo requirió de la realización de actividades tales como la obtención de los requerimientos del negocio, la investigación del indicador clave de rendimiento (KPI) del área, el análisis de las distintas fuentes de información interna y el desarrollo de un modelado dimensional basado en el esquema estrella de Kimball. Para la correcta implementación e integración de este repositorio

de datos se debió realizar un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) a partir de dos fuentes de datos. La creación de este DM permitió que los usuarios de la Vicerrectoría Académica pudieran visualizar la información que requerían a través de herramientas de procesamiento analítico en línea (OLAP), complementándose además, con herramientas para la generación de reportes y herramientas para la creación de dashboards. La integración de estos elementos conformó una plataforma de inteligencia de negocios, que permite dar soporte a los requerimientos de información y análisis asociados al proceso de admisión y matrícula” (Fuentes Tapia & Valdivia Pinto, 2010).

Método

El EIS (Executive Information Systems) se caracteriza por ofrecer al ejecutivo un acceso rápido y efectivo a la información compartida, utilizando interfaces gráficas visuales e intuitivas. “Suele incluir alertas e informes basados en excepción, así como históricos y análisis de tendencias. También es frecuente que permita la domiciliación por correo de los informes más relevantes” (Plaza, L. 2012).

De forma más pragmática, se puede definir un EIS (Executive Information Systems) como una aplicación informática que muestra informes y listados (query&reporting) de las diferentes áreas de negocio, de forma consolidada, para facilitar la monitorización de la empresa o de una unidad de la misma (Bussen, W. & Myers, M. D. 1997).

La metodología de Kimball, llamada Modelo Dimensional (Dimensional Modeling), se basa en lo que se denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle) (Averweg, U. R. & Roldán, J. L. 2006). “Esta metodología es considerada una de las técnicas favoritas a la hora de construir un Data Warehouse” (Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J. & Becker, B. 2008).

Diseño de la investigación

Luego de elegir la metodología Kimball para la construcción, se decidió seguir la siguiente estrategia para la ejecución del proyecto, la cual consiste en la realización en fases. Estas fases o procesos se presentan en la figura 1 para la implantación de soluciones de inteligencia de negocios.

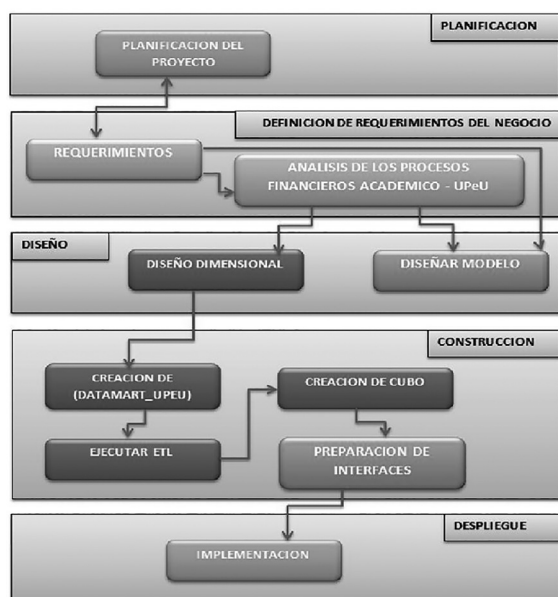


Figura 1. Cinco fases del diseño de investigación.

Planificación del proyecto

Respecto a la planificación del proyecto se determinó la formación del equipo de trabajo que está conformado por roles: administrador del proyecto, analista de datos, diseñador e implementadores.

Requerimientos y análisis del proyecto

La forma como se han obtenido los requerimientos para el desarrollo del proyecto, es a través de entrevistas directas con el interesado de generar reportes de indicadores financieros de la universidad.

Diseño

En esta fase de diseño, los análisis de la fase anterior se convierten en modelos físicos para conectar a la fuente de datos (Hegadi, R. S., & Technologies, W. 2011). Para la elaboración o construcción, seleccionamos la herramienta apropiada y se realiza el diseño físico de datamart (DATAMART_UPEU).

- Selección de herramientas:** Se elige la herramienta Pentaho suite BI. Es evidente que Pentaho es un software libre, pero se opta por su modularidad, potencialidad y es capaz de integrarse con otras herramientas de Opensource con facilidad (Fuentes Tapia & Valdivia Pinto, 2010).

- Diseño físico de datamart.** Se crea un datamart (DATAMART_UPEU) para conectar con la data operacional, según el análisis de los indicadores financieros académicos de la universidad.

Construcción

- Datamart.** Es la nueva base de datos (DATAMART_UPEU), donde la información será exportada de la data operacional (Controladuría) y fuentes de formato xls., que servirá como base para las consultas multidimensionales facilitando a la gerencia la toma de decisiones (Rivadera, G. R. n.d.).

- Creación de ETL.** Para ETL (Extract Transform and Load) se utilizará la herramienta PDI (Pentaho Data Integration) (Chaudhuri, S., Dayal, U. & Narasayya, V. 2011) donde se manipula la data (Controladuría) y otras fuentes de datos a través de esta herramienta para la extracción de información requerida EIS (Executive Information Systems).

- Creación de Cubo.** Una vez terminada la creación de ETL se accede a la nueva datamart (DATAMART_UPEU) donde se almacena la información. Asimismo, se utilizará la herramienta PDW (Pentaho Schema Workbench) para la creación de Cubo, con sus respectivas dimensiones, jerarquía y nivel, generando un archivo XML (Savitri, F. N., & Laksmiwati, H. 2011).

- Preparación de interfaz.** Después del requerimiento obtenido, solicitado por parte del Vicerrectorado de la universidad, se desarrolla el análisis de DRILL DOWN, DRILL UP y análisis OLAP, el cual permite la exploración de los datos.

Despliegue

La implementación se da después de la construcción de cada componente del proyecto hasta lograr el correcto funcionamiento de la tecnología Pentaho BI. Los datos y las aplicaciones de los usuarios finales serán accesibles para el usuario del negocio.

Resultados

A continuación, se presenta en la figura 2 la solución de BI (Business Intelligence), donde se muestra el diseño de solución de BI en cuatro fases: fuentes de datos, tipos de información, muestra de información

y sistema de información, el cual comprende desde la extracción de la base de datos operacional (Controladuría) y fuentes de formato xls. ETL (Zhang X., Sun, W., Wang, W., Feng, Y. & Shi, B. (2006). Asimismo, se muestra la creación de un nuevo datamart (Thiele, M., Albrecht, J. & Lehner, W. 2006). (DATAMART_UPEU), cubo OLAP, tipos de información, muestra de información hasta el sistema de información de tipo EIS (Executive Information System), tal como se muestra en la figura 2 de diseños de solución de BI.

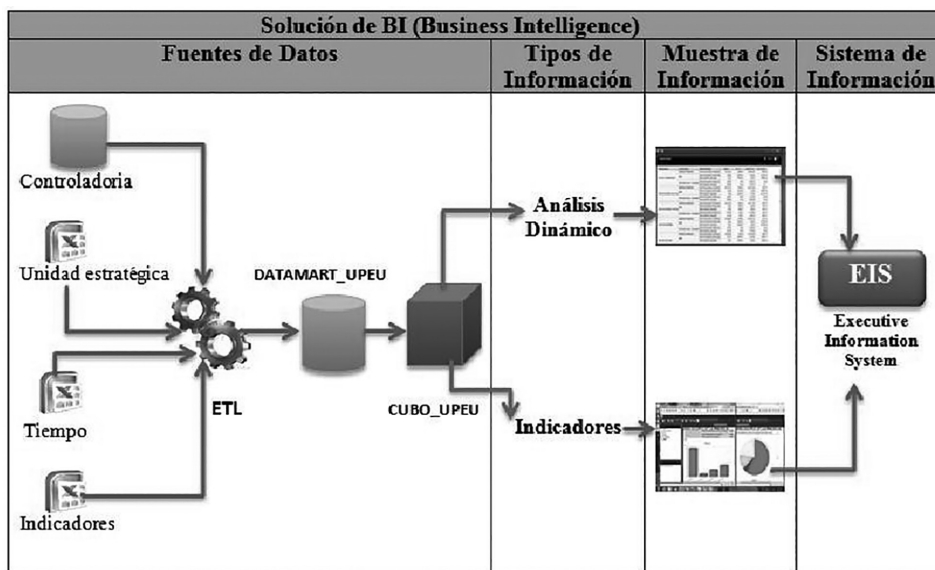


Figura 2. Diseño de solución de BI (Business Intelligence)

Creación de (DATAMART_UPEU)

En la figura 3 se muestran las tablas del modelo estrella, donde es comprobada cada una de las tablas IM_UNIDAD ESTRATEGICA, DIM_TIEMPO y DIM_INDICADORES para la carga de datos. Cuando se inicia la ejecución se comprueba cada una de las tablas, donde se verifica si existe o no la tabla en un nuevo datamart (DATAMART_UPEU). Si es que ya existen tablas creadas se pasa a la siguiente tabla donde se señala con steps de color verde y se finaliza la ejecución, y si no se tienen creadas las tablas en Datamart (DATAMART_UPEU) entonces se pasa al scrip donde corresponde cada tabla SQL DIM_UNIDAD ESTRATEGICA, SQL DIM_TIEMPO y SQL DIM_INDICADORES, donde se señala el steps de color rojo, entonces se crea la tabla de manera automática.

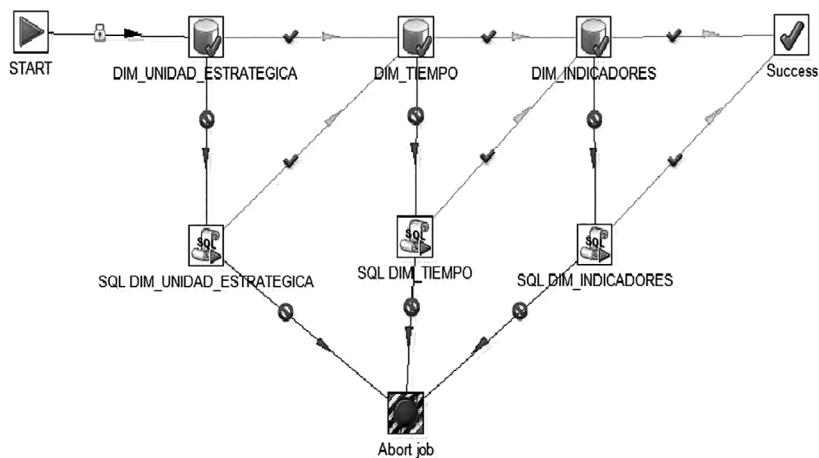


Figura 3. Creación de Datamart (DATAMART_UPEU)

En la figura 4 se muestra la creación de la nueva datamart (DATAMART_UPEU), donde la información será exportada de la data operacional (Controladuría) a través de ETL y que servirá como base para las consultas multidimensionales.

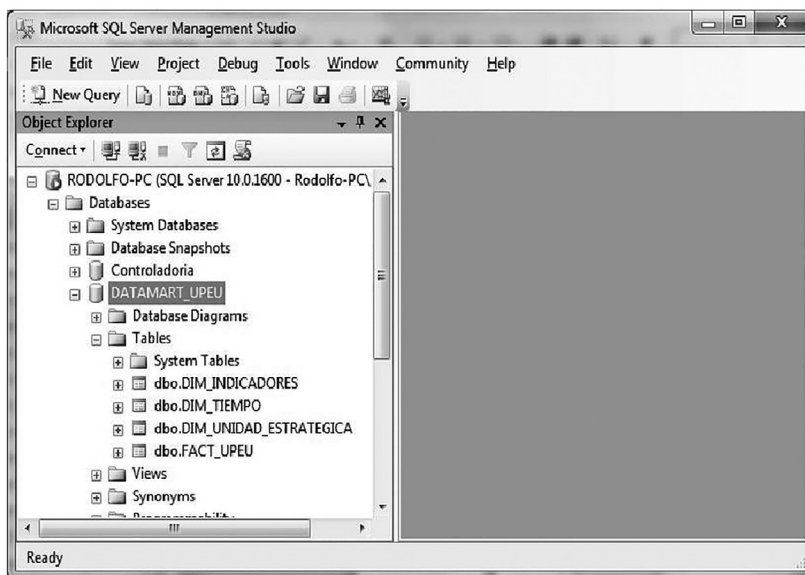


Figura 4. Creación de Datamart (DATAMART_UPEU).

Diseño de Cubo OLAP

En la figura 5 se muestra el modelo schema con su respectivo cubo (CUBO_UPEU), donde el cubo contiene tabla de hechos (FACT_UPEU) y sus tres dimensiones DIM_UNIDAD_ESTRATEGICA, DIM_TIEMPO y DIM_INDICADORES y la medida del cubo.

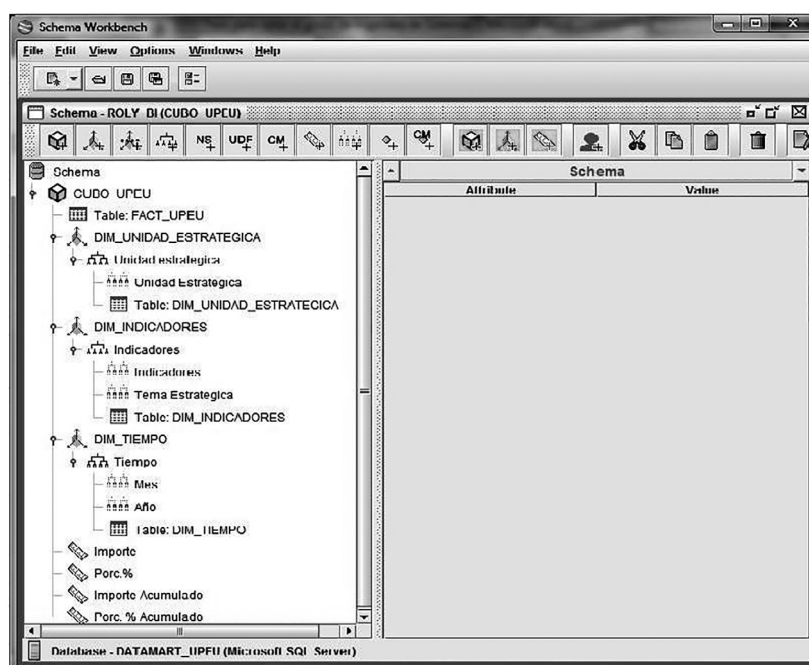


Figura 5. Diseño de Cubo OLAP.

Validación y Resultados

En el siguiente cuadro se aprecia la validación de cada uno de los resultados solicitados para el área financiera académica de la Universidad Peruana Unión. De igual forma se detallan los reportes dinámicos de la información para los indicadores propuestos. También se muestra en detalle la explotación de la información. En cuanto a la definición del cubo se muestran las operaciones de DRILL DOWN y DRILL UP. Sobre el reporte dinámico, en la figura 6 se muestra el reporte consolidado de cada facultad, tema estratégico, indicadores importe, porcentaje importe acumulado y porcentaje acumulado del Vicerrectorado Académico.

Unidad Estratégica	Tema Estratégica	Indicador Estratégico	Importe	Porc. %	Importe Acum.	Porc. % Acum.
FACULTAD DE EMPRESARIALES	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	652.513,87	10000%	4.893.915,30	3523%
		Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	1.366,68	-3537%	10.933,44	-5149%
	PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN	Ratio de ejecución presupuesto	533,24	-3731%	4.265,72	-5105%
		Monto del presupuesto operativo (y de ratio de ejecución presupuesto)	4.045,25	-3%	29.304,77	-1%
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	767.207,20	7368%	3.654.723,00	506%
		Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	1.716,65	-4723%	9.733,78	-3554%
	PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN	Ratio de ejecución presupuesto	716,69	-5722%	5.703,44	-4522%
		Monto del presupuesto operativo (y de ratio de ejecución presupuesto)	3.881,54	-11%	41.274,98	-11%
FACULTAD DE HUMANAS Y EDUCACIÓN	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	653.149,05	-5492%	4.876.117,95	1404%
		Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	533,24	7962%	4.265,72	547%
	PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN	Ratio de ejecución presupuesto	533,24	7962%	4.265,72	547%
		Monto del presupuesto operativo (y de ratio de ejecución presupuesto)	3.344,38	503%	24.993,44	610%
FACULTAD DE INGENIERÍA	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	705.586,69	-8238%	5.299.415,10	-1431%
		Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	533,24	2030%	4.265,72	-3572%
	PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN	Ratio de ejecución presupuesto	533,24	2030%	4.265,72	-3572%
		Monto del presupuesto operativo (y de ratio de ejecución presupuesto)	2.281,03	-4%	27.575,20	-4%
FACULTAD DE TECNOLOGÍA	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	553.666,65	-1249%	4.152.499,95	3758%
		Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	4.127,44	2259%	33.319,52	11062%

Figura 6. Explotación de información (Montos figurados como parte de la propuesta).

Conclusiones

Después de haber realizado el trabajo de investigación utilizando la herramienta Pentaho BI, se ha podido experimentar y conocer la potencialidad de la herramienta Pentaho, facilitando desde la integración de distintas fuentes de datos, así como base de datos operacionales y archivo de formato xls, hasta la explotación de la información de valor oportuno para la toma de decisiones. Gracias a la modularidad de esta herramienta se logra cumplir el objetivo específico propuesto inicialmente, así como una correcta integración con cada una de las herramientas utilizadas en este trabajo de investigación.

Con la creación de un nuevo datamart (DATAMART_UPEU), y la elaboración de BI (Business Intelligence) se ha podido lograr la optimización para las consultas multidimensionales, facilitando el manejo dinámico de los reportes. Las operaciones de navegación son bastante flexibles, donde los usuarios finales interactúan y la herramienta muestra la información requerida para la toma de decisiones. Se logró identificar los

indicadores de la unidad estratégica académica, los cuales fueron capturados de la base de datos relacional, según la necesidad de información financiera de la Gerencia de la Universidad Peruana Unión.

Referencias

Averweg, U. R. y Roldán, J. L. (2006). Executive Information System implementation in organizations in South Africa and Spain: A comparative analysis. *Computer Standards Interfaces*, 28(6), 625-634. doi: 10.1016/j.csi.2005.06.001

Bussen, W., & Myers, M. D. (1997). Executive information system failure: a New Zealand case study. *Journal of Information Technology*, 12(2), 145-153. Routledge. doi:10.1080/026839697345152

Brezany, P., Zhangy, Y., Janciak, I., Chen, P., y Ye, S. (2011). *An Elastic OLAP Cloud Platform. 2011 IEEE Ninth International Conference on Dependable Autonomous and Secure Computing* (pp. 356-363). IEEE. doi:10.1109/DASC.2011.76

Casters, M. (2009). Pentaho Data Integration. *Transformation*. Recuperado de http://www.pentaho.com/products/data_integration/

- Crossland M. y Smith D. (2010). Realizing the Value of Business Intelligence. *Inf. Syst. Res. Educ.*, vol. 274, no. 1, pp. 163–174.
- Chaudhuri, S., Dayal, U. & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88. doi:10.1145/1978542.1978562
- Fuentes Tapia y Valdivia Pinto (2010). Incorporación de elementos de inteligencia de negocios en el proceso de admisión y matrícula de una universidad chilena. (Spanish). *Ingeniare Rev. Chil. Ing.*, vol. 18, no. 3, pp. 383–394.
- Hegadi, R. S. & Technologies, W. (2011). Design and Analysis of DWH and BI in Education Domain 3. Proposed Data warehouse, 8(2), 545-552.
- Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J. & Becker, B. (2008). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit Table of Contents. *Architecture*. Wiley. Recuperado de <http://www.amazon.com/Data-Warehouse-Lifecycle-Toolkit/dp/0470149779>
- Plaza, L. (2012). Sentiment Analysis in Business Intelligence. *Challenges*, 231-233. doi:10.4018/978-1-61350-044-ch014
- Rivadera, G. R. (n.d.). La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses), 56-71.
- Savitri, F. N., & Laksmiwati, H. (2011). *Study of localized data cleansing process for ETL performance improvement in independent datamart. Proceedings of the 2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics* (pp. 1-6). IEEE. Recuperado de <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6021806>
- Thiele, M., Albrecht, J., & Lehner, W. (2006). Optimistic Coarse-Grained Cache Semantics for Data Marts. 18th International Conference on Scientific and Statistical Database Management SSDBM06. Recuperado de doi:10.1109/SSDBM.2006.38
- Zhang, X. Z. X., Sun, W. S. W., Wang, W. W. W., Feng, Y. F. Y., & Shi, B. S. B. (2006). *Generating Incremental ETL Processes Automatically. First International MultiSymposiums on Computer and Computational Sciences IMSCCS06* (Vol.2). doi:10.1109/IMSCCS.2006.229