

Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios acerca de la información de los docentes, estudiantes y personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte para el Instituto de Altos Estudios.

Autor-Alexis Javier GUZMÁN TERÁN

Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio, Ibarra, Imbabura
ajguzman@utn.edu.ec

Resumen. *La Universidad Técnica del Norte tiene como misión institucional, formar excelentes profesionales, por lo que aplica la mejora continua. Por ello estipula que al finalizar la carrera se debe realizar un trabajo de grado donde el estudiante demuestre lo aprendido, para cumplir este fin se realizó el trabajo de grado denominado “IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS ACERCA DE LA INFORMACIÓN DE LOS DOCENTES, ESTUDIANTES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PARA EL INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS”, con el propósito de servir como un indicador para la mejor toma de decisiones por parte del Instituto de Altos Estudios concernientes a sus respectivas investigaciones. Así se desarrolló este proyecto de grado descrito en el siguiente artículo.*

En este artículo se detalla los problemas que ha enfrentado el Instituto de Altos Estudios con respecto a la falta de información necesaria para realizar las investigaciones que el Instituto requiera, además de la descripción del proyecto y la implementación de la solución propuesta.

Palabras Claves

Instituto de Altos Estudios, Business Intelligence, Metodología Kimball.

Abstract. *The Universidad Técnica del Norte has institutional mission, form excellent professionals, so apply continuous improvement. Therefore it stipulates that after the race should make a thesis*

where students demonstrate what they have learned, to fulfill this purpose undergraduate work called “DESARROLLO DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”, in order to serve as an indicator for better decision making by the “Instituto de Altos Estudios” concerning their respective investigations. So this graduation project described in this article was developed.

In this article the problems faced by the Institute of Higher Studies regarding the lack of information necessary to conduct the research that the Institute requires, in addition to the project description and implementation of the proposed solution is detailed.

Keywords

Instituto de Altos Estudios, Business Intelligence, Kimball Methodology.

Introducción

El Instituto de Altos Estudios es una dependencia del Rectorado de la Universidad Técnica del Norte, dedicado a la investigación social, política, económica y ambiental de la Zona de Planificación 1 del Ecuador, en coordinación con las diferentes facultades académicas que conforman la Universidad.

Dentro del Instituto de Altos Estudios se realiza un análisis global de la información, que en un principio la recolectaban a través de encuestas hacia los docentes y estudiantes de la Universidad, mismas que les servían para efectuar tomas de decisiones pero que no lo procesaban correctamente.

Aplicando las tecnologías de Business Intelligence, se favorece en gran parte a los investigadores del Instituto de Altos Estudios para comprender los datos más rápidamente, con el fin de que puedan tomar mejores decisiones para optimizar sus investigaciones con eficiencia y efectividad.

El Problema

En un principio en el Instituto de Altos Estudios se recolectaba la información que necesitaban mediante la aplicación de encuestas en forma manual, previamente la persona que está investigando necesita siempre la segmentación y parametrización de los individuos que desea indagar, realizando un proceso exhaustivo que comienza con la búsqueda de personas hasta complementar con las tabulaciones correspondientes que generaban con un software específico, sin embargo, el tiempo que necesitaban para realizar este proceso es muy extenso. Además, la información ya existe en el Sistema Informático Integrado de la Universidad Técnica del Norte.

Cabe mencionar que el Instituto de Altos Estudios hasta hace poco contaba con un limitado acceso a la información que posee la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte, no obstante, puede disponer de la información para lo que necesite realizar.

Al mismo tiempo, había un limitado tratamiento de la información que posee la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte para el proceso de investigación del Instituto de Altos Estudios, debido al desconocimiento de dicha información para su correspondiente análisis por parte del mismo.

Justificación

El manejo de la información es de vital importancia para obtener una ventaja competitiva, para esto, el Instituto de Altos Estudios requiere principalmente el acceso a los datos del Sistema Informático Integrado de la Universidad Técnica del Norte permitiéndole así obtener información útil y valiosa para su correspondiente análisis.

La implementación de una solución de BI dentro de la UTN, en referencia a la información de docentes y estudiantes representa una estrategia competitiva que les permitirá acceder a mejores tiempos de respuesta en la obtención de datos procesados para un buen manejo de los mismos.

Una solución de BI representa un apoyo de gran utilidad al momento de realizar el análisis de la información con la ayuda de los reportes determinados, misma que nos permitirá conocer datos relevantes y obtener respuestas con el menor tiempo posible.

La información obtenida debe ser oportuna, veraz y confiable para que dentro del Instituto de Altos Estudios puedan tomar las mejores decisiones para su propio beneficio y de esta manera, sus investigaciones sean muy adecuadas.

Objetivo General

Implementar una solución de inteligencia de negocios acerca de la información de los docentes, estudiantes y personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte para el Instituto de Altos Estudios.

Alcance

Se realizará la implementación de la solución de Business Intelligence para la generación de la información específica de docentes, estudiantes y personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte para el Instituto de Altos Estudios.

La implementación de una solución de inteligencia de negocios con la herramienta Oracle BI permitirá el desarrollo de los reportes

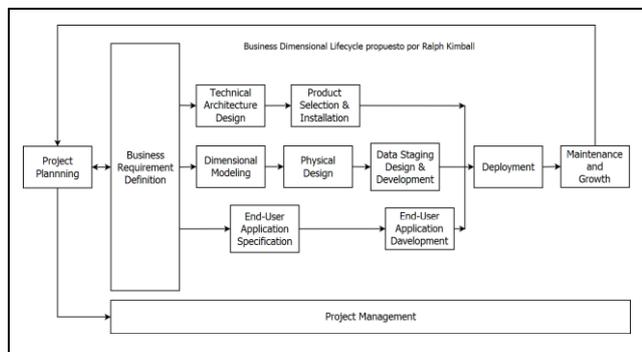
respectivos en base a algunos parámetros preestablecidos. Adicionalmente, no se realizarán las encuestas, ya que toda la información está contenida dentro del sistema informático integrado, y se utilizará para los requerimientos en las investigaciones del Instituto de Altos Estudios.

En el desarrollo de la solución de inteligencia de negocios se utilizará la metodología Kimball, misma que se la emplea dentro de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte.

Específicamente se apreciará la información de acuerdo a los requerimientos del Instituto de Altos Estudios correspondiente a características específicas de los docentes, estudiantes y personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

Metodología de desarrollo

Para el desarrollo del software se utilizara KIMBALL; dicha metodología es la que más se la utiliza en proyectos de Business Intelligence.



Fuente:

<https://maribelgm.files.wordpress.com/2012/02/diagramabi.png>

Ilustración 2 Metodología KIMBALL

El diseño se basa principalmente en la creación de las tablas de hechos, o sea, las tablas que contengan la información cuantitativa de los indicadores que se va a analizar, para la toma de decisiones. Dichas tablas de hechos se relacionan con las tablas de dimensiones, las cuales contienen la información cualitativa de los indicadores, es

decir, información requerida. Kimball ha establecido ciertos procesos para llevar al éxito un proyecto de Data Warehouse, en el cual para su desarrollo contiene algunas actividades que pueden ser ejecutadas en paralelo o en forma secuencial.

Planeación del proyecto

Mejora de una manera establecida la estrategia de implementación del proyecto que se basa en las iniciativas de estrategia de la organización y se establece las personas que van a conformar el equipo de trabajo.

Definición de requerimientos del negocio

Forma el detalle de los requerimientos de negocio, los cuales se convierten en la base para llevar a cabo el diseño, desarrollo de la solución de inteligencia de negocios y también el monitoreo de su desempeño, con el fin de detallar su enfoque y alcance de la solución. Por consiguiente, se establece las reglas del proceso ETL, se estudia los procesos de respaldo y recuperación de datos, además de los componentes tecnológicos necesarios.

Diseño de la arquitectura tecnológica

Se fundamenta en establecer el marco arquitectónico global permitiendo dar soporte a la integración de varias tecnologías, herramientas para la generación de información y procesos de integración de datos.

Selección e instalación del producto

El principal objetivo es seleccionar, evaluar y preparar los diferentes componentes de la infraestructura tecnológica que conforman la arquitectura tales como la plataforma del hardware, el sistema gestor de base de datos, las herramientas ETL y las herramientas de acceso y consulta. Luego de seleccionar los productos, se procede a su instalación y las pruebas pertinentes para asegurar la adecuada integración en el entorno de la bodega de datos.

Definición del modelo dimensional

Utiliza la información producida en la fase de “Definición de Requerimientos del negocio” para la creación de los modelos relacionales donde se logre un fácil entendimiento y comprensión de la estructura de datos, validar niveles de granularidad y verificar la integridad de los datos, para luego crear la bodega de datos y generar los reportes requeridos.

Diseño físico

Convierte el modelo lógico del Data Warehouse en una estructura física de base de datos, tomando en cuenta las decisiones del diseño lógico, en estas se debe considerar los requerimientos analíticos ayudando a mejorar el acceso de los datos, el desempeño de las consultas y de los procesos de carga y actualización.

Diseño y desarrollo de la preparación de los datos

Identifica, extrae, transforma y carga desde las diversas fuentes los datos más necesarios para la operación del Data Warehouse; el proceso ETL debe comenzar con la extracción de los datos desde los diferentes sistemas operacionales y copiados al área de preparación para su posterior manipulación, por lo cual, lo siguiente es utilizar un conjunto de reglas de negocio que puedan incluir tareas de limpieza, filtrado, validación, depuración y combinación de datos de varias fuentes, para finalmente cargar los datos que serán almacenados, organizados y puestos a disposición para las respectivas consultas y reportes de los usuarios finales. Al ser los datos el principal componente de una bodega de datos, el proceso ETL es esencial para el desarrollo de la plataforma de BI, ya que básicamente, de la calidad de los datos, dependerá el éxito del proyecto.

Especificación de aplicaciones analíticas

Se diseña las aplicaciones que se relacionarán con las necesidades analíticas de los usuarios, por lo que se identifican los diferentes roles y perfiles de los mismos para ejecutar un acertado análisis de la información y mejorar la toma de decisiones de ellos. En ésta fase también se utilizará la

información producida en la “Definición de Requerimientos del Negocio” para crear los modelos multi-dimensionales y las especificaciones necesarias para estandarizar y personalizar las consultas.

Mantenimiento y crecimiento

Valora el proyecto culminado e identificar alguna oportunidad de mejora tanto en la parte de negocio como en la parte técnica, de esta manera se incluye tareas de soporte post-implementación, así como evaluar el uso del Data Warehouse a través de consultas y reportes de la base de datos; dicha información ayuda al administrador a identificar las consultas y los reportes típicos.

Gestión del proyecto

Se lo realiza a lo largo de todo el ciclo de vida de Kimball, se centra en el monitoreo del estado del proyecto, seguimiento de problemas y control de cambios de todas las fases de la metodología, con el fin de asegurar el curso del proyecto.

Herramientas

Oracle Business Intelligence

Oracle Business Intelligence 11g, comprende una suite completa de herramientas de inteligencia de negocios bajo el sello de la compañía de Oracle, es un sistema que ofrece una gran gama de capacidades de presentación incluyendo: informes, notificaciones, alertas, cuadros de mando interactivos, consultas ad hoc, gestión de estrategia empresarial, análisis de procesamiento analítico en línea (OLAP), Balance Scorecard, integración con sistemas móviles y sistemas de gestión.

Arquitectura Oracle Business Intelligence

Oracle BI Server

Oracle BI Server es la arquitectura base para todos los servicios de análisis e informes de Oracle Business Intelligence Standard Edition One. Oracle BI Server proporciona un poderoso motor de análisis y consulta, capaz de integrar múltiples

fuentes de datos heterogéneas en una visión única y simplificada con soporte para fuentes de datos Oracle y no Oracle tales como Microsoft SQL Server, Microsoft Office Excel, fuentes multidimensionales, archivos planos, XML, etc. Oracle BI Server está compuesto por tres capas:

- ✓ **Capa física:** esta capa es construida desde el Warehouse Builder y es la que contiene los datos extraídos desde las diferentes fuentes.
- ✓ **Capa de negocio:** en esta capa empiezan a tener sentido los datos ya que se empiezan a agregar elementos asociados al modelo como dimensiones y Jerarquías.
- ✓ **Capa de presentación:** esta es la capa que los usuarios finales ven.

Oracle BI Interactive Dashboards

Oracle BI Interactive Dashboards brinda una interface de browser web personalizada, basada en roles, 100% para clientes livianos (thin client), a fin de proporcionar tendencias importantes y KPIs, con inclusión de las visualizaciones en forma de estimaciones, cuadros, informes de resumen e incluso análisis basados en condiciones. Los tableros de control interactivos permiten a cada usuario controlar el pulso de los negocios y obtener los conocimientos completos y relevantes que necesitan para su función.

Oracle BI Answers

Es una solución de análisis e informes ad hoc, integrada con Interactive Dashboards y BI Publisher. Los usuarios finales pueden crear rápidamente sus propios informes, luego realizar desgloses, analizar, visualizar e incorporar los resultados en sus propios tableros de control personalizados.

Oracle BI Publisher

Brinda una solución de informes escalable y eficiente que se especializa en la generación y presentación de informes altamente formateados.

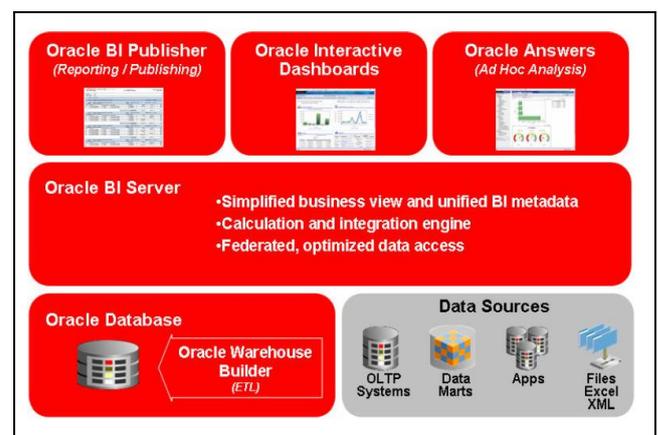
Al utilizar herramientas conocidas de escritorio como Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, PowerPoint, Adobe Acrobat, y como componente integrado de la herramienta, es fácil manejar cualquier solicitud del Generador de Análisis y Consultas y convertirla a un informe altamente formateado con configuración perfectamente pixelada. El Generador de Informes también puede aceptar y formatear cualquier dato XML bien constituido y luego integrarlo a la base de datos.

Oracle Database

Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional desarrollado por Oracle Corporation. Es considerado uno de los SGBD más completos, destacando su soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y soporte multiplataforma.

Oracle Warehouse Builder

Permite presentar informes de forma fácil y sencilla. Permite a las empresas producir una amplia cantidad de documentos e informes tales como declaraciones financieras, informes de alta fidelidad, etiquetas y mucho más utilizando aplicaciones como Microsoft Word o Adobe (PDF). Además se puede planificar en qué fecha se quieren recibir los informes.



Fuente: <https://educasais.wordpress.com/tag/software/>

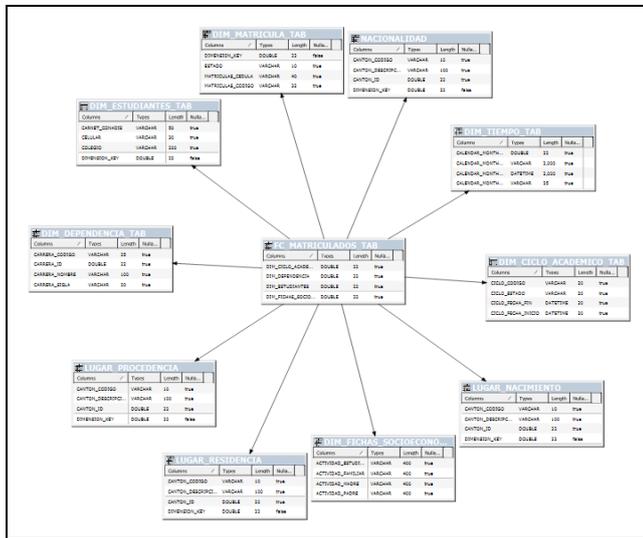
Ilustración 2 Arquitectura OBIEE

Beneficios

La solución de inteligencia de negocios al estar implementado con la suite de herramientas de Oracle nos da la facilidad de integrarlo con la base de datos que tiene la institución y disponer de la información que se requiera; de esta manera, se consideraron algunos beneficios de acuerdo a la solución implementada, tales como:

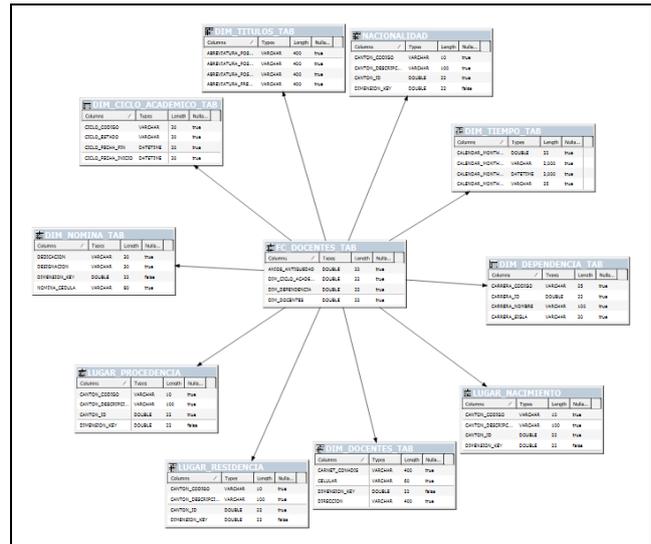
- ✓ Disminución considerable de tiempo en la obtención de la información requerida.
- ✓ Mejor facilidad y disponibilidad de acceso a la información de la base de datos multidimensional.
- ✓ La información obtenida es oportuna, íntegra, relevante y confiable.
- ✓ El tiempo que se necesita en la elaboración de los reportes es menor.
- ✓ Mejoramiento en la toma de decisiones a través de los análisis requeridos.

Modelo Físico



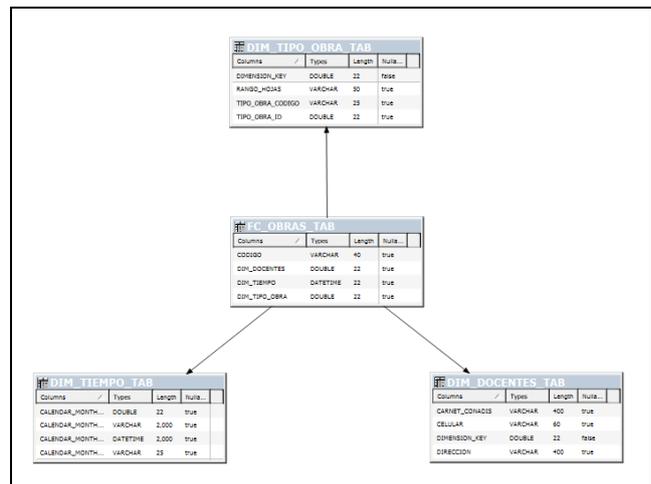
Fuente: Autor

Ilustración 3 Diseño Físico de estudiantes



Fuente: Autor

Ilustración 4 Diseño Físico de docentes



Fuente: Autor

Ilustración 5 Diseño Físico de obras publicadas

Conclusiones

Se implementó la solución de inteligencia de negocios de acuerdo a los requerimientos del Instituto de Altos Estudios con respecto a la información de los docentes y estudiantes de la Universidad Técnica del Norte, mismo que ha resultado muy beneficioso para el Instituto, mediante la aplicación de los estándares y herramientas que proporcionó la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático.

Se analizó la respectiva información de los docentes y estudiantes de la base de datos transaccional de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático perteneciente a la Universidad Técnica del Norte, y posteriormente se desarrolló los procesos ETL y se generó el Data Warehouse para obtener los reportes necesarios.

Se estableció la información aplicando la metodología KIMBALL para la implementación de la plataforma de inteligencia de negocios mediante el análisis de la información de docentes y estudiantes de la Universidad Técnica del Norte; la metodología escogida se adaptó a los requerimientos del Instituto de Altos Estudios.

Se facilitó la creación de la plataforma de inteligencia de negocios a través de la suite de las herramientas de Oracle BI, entre estas se utilizaron Oracle Database, Oracle Warehouse Builder, Oracle BI Administrator Tools y Oracle BI Interactive Dashboards.

Se seleccionó el modelo dimensional en estrella, debido a que la metodología KIMBALL señala que este modelo es el apropiado para la elaboración del Data Warehouse, además ayudó principalmente en la optimización de las consultas, mismas que fueron reflejadas en el análisis de la información.

El desarrollo de la plataforma de inteligencia de negocios permitió determinar los resultados de la información existente para la interpretación de resultados por parte del IAE mediante los reportes generados por la solución implementada.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme dado la vida, la salud y bendecirnos a mí y a toda mi familia, y así también por darme las fuerzas para la superación de los obstáculos y dificultades que se me han presentado a lo largo de la carrera. A mis padres por ayudarme con los recursos necesarios para mis estudios. Un agradecimiento personal y especial al director de mi tesis, Ing. Diego Trejo, quien con su experiencia me ha encaminado correctamente

para el desarrollo de este trabajo de grado. Al Ing. Juan Carlos García, quien me ha dotado de un sinnúmero de recursos como infraestructura, conocimientos, entre otras cosas y que también me ha apoyado desde la concepción del proyecto hasta la finalización del mismo. Ing. Cathy Guevara quien con su trayectoria y experiencia en el manejo de proyectos me ha ayudado para la implementación del mismo y a todo el equipo de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la UTN por haberme ayudado en múltiples ocasiones para cuestiones técnicas. Gracias a los docentes y amigos por compartir sus conocimientos y crecer cada día más como personas.

Recomendaciones

Al momento de definir la plataforma de Business Intelligence para su implementación, es necesario realizar una investigación acerca de la estructura y el ambiente de la organización para poder seleccionar correctamente la plataforma tecnológica que dará solución a los requerimientos establecidos.

Se recomienda la utilización y el manejo de la metodología KIMBALL para la implementación de soluciones de inteligencia de negocios debido a su facilidad y rápido desarrollo de proyectos relacionados con la temática desarrollada.

En la fase de diseño y preparación de los datos se recomienda prestar mucha atención a la calidad de los mismos, evitando que existan datos perdidos, nulos o inconsistentes para lograr evitar inconvenientes al momento de los procesos ETL, ya que de estos depende mucho el análisis para generar resultados precisos.

Se sugiere considerar otras investigaciones relacionadas a las plataformas de Business Intelligence con la finalidad de involucrar las diversas funcionalidades para generar nuevos conocimientos para que en un futuro se optimice de mejor manera.

Se puede continuar con el diseño e implementación del Data Warehouse para las completar las otras áreas de información de la Universidad Técnica del Norte, esto permitirá cubrir la mayor parte con respecto a los indicadores institucionales.

Para futuros proyectos de inteligencia de negocios, se sugiere utilizar las herramientas de Oracle BI de la UTN para evitar problemas de integración de software, con la finalidad de que se adapte con facilidad a la solución propuesta.

Bibliografía

- [1] Adamson, C. (2006). *Mastering Data Warehouse Aggregates: Solution for Star schema performance*. United States of America: Wiley Computer Publishing.
- [2] Barrera, O. (2011). *Aplicación web de reportes gerenciales a nivel de ventas y pagos basado en herramienta de Inteligencia de negocios (tesis de pregrado)*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/red.ug/6817>
- [3] Basantes, G., & López, D. (2012). *Estudio de la aplicación de Inteligencia de Negocios en los procesos académicos: Caso de estudio "Universidad Politécnica Salesiana" (tesis de pregrado)*. Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3164>
- [4] beAnalytics. (2015). *Curso OBI Coaching*. Ibarra.
- [5] beAnalytics. (2015). *Página Oficial de beAnalytics*. Obtenido de <http://www.beanalytic.com/>
- [6] Boada, B., & Tituaña, A. (2012). *Desarrollo de una aplicación de Business Intelligence (BI) para la empresa Empaqplast (tesis de pregrado)*. Escuela Politécnica del Ejercito, Sangolquí, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5819>
- [7] Caicedo, P. (2010). *Comparación de la herramienta Cognos 8 BI y Oracle BI utilizadas en la elaboración de sistemas de toma de decisiones (tesis de pregrado)*. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2318>
- [8] Científicos, L. (2015). *Modelado Predictivo Para La Inteligencia de Negocios*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [9] Conesa, J., & Curto, J. (2010). *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- [10] Dataprix. (2014). *Datawarehouse Manager*. Obtenido de <http://www.dataprix.com/datawarehouse-manager>
- [11] González, S. (2013). *Análisis costo/beneficio de la implementación de Business Intelligence en pymes de la ciudad de Quito, del sector de redes y telecomunicaciones (tesis de pregrado)*. Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/27>
- [12] Guevara, C. (2015). *Desarrollo de una plataforma de Business Intelligence para facilitar el análisis de datos de las competencias generales de formación aplicadas en el desempeño laboral de los egresados de la Universidad Técnica del Norte (tesis de maestría)*. Universidad de las Fuerzas Armadas, Latacunga, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/10160>
- [13] Idensa. (2014). *Inteligencia de Negocios*. Obtenido de <http://www.idensa.com/>
- [14] Jarrín, C. (2014). *Diseño e implementación de una Data Warehouse del sistema financiero ecuatoriano para la integración y consulta de la información (tesis de pregrado)*. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2829>
- [15] Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. (Third, Ed.) United States of America: Wiley Computer Publishing.

- [16] López, C. (2014). *Técnicas de minería de datos e inteligencia de negocios: IBM SPSS Modeler*. Garceta Grupo Editorial.
- [17] Medina, E. (2012). *Business Intelligence: Una Guía Práctica*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- [18] Merino, H. (2015). *Implementación de un modelo básico para el uso de la información georeferencial en aplicaciones de Business Intelligence; Caso de Estudio: Empresa de Retail (tesis de pregrado)*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8084>
- [19] Mora, L. (2014). *Implementación de un modelo de Inteligencia de Negocios (BI) de gestión de consultoría para la empresa BeAnalytics. (tesis de pregrado)*. Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/7941>
- [20] Moreno, R. (2012). *Guía metodológica para el estudio y utilización de la plataforma de inteligencia de negocios Oracle Business Intelligence Standard Edition One (tesis de pregrado)*. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/2689>
- [21] Narváez, M. (2014). *Implementación de un sistema de automatización del Flujo de caja Smart Client "Flusoft" para el departamento de tesorería de la cooperativa de ahorro y crédito Atuntaqui Ltda., utilizando componentes para inteligencia de negocios (tesis de pregrado)*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2786>
- [22] Oña, D. (2013). *Estudio y diseño de un modelo de Inteligencia de Negocios empresarial y desarrollo de un caso de estudio con la herramienta Oracle BI (tesis de pregrado)*. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2078>
- [23] Oracle. (2007). *Oracle Business Intelligence Standard Edition One*. Obtenido de http://www.arsongroup.com/PDFs/OracleBIS_EIespaniol.pdf.pdf
- [24] Peña, A. (2006). *Inteligencia de Negocios: Una Propuesta para su Desarrollo en las organizaciones*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- [25] Piñeiro, J. (2014). *Definición y manipulación de datos*. España: Paraninfo, S. A.
- [26] Rodríguez, M. (2008). *Guía metodológica del uso de herramientas para la Publicación de información para toma de decisiones Estratégicas dentro de una organización (tesis de pregrado)*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/2234>
- [27] Rollano, R. (2014). *Inteligencia de Negocios y Toma de Decisiones*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [28] Russell, B. (2007). *Implementing a Data Warehouse: A methodology that worked*. United States of America: AuthorHouse.
- [29] Salinas, A. (2010). *Inteligencia de Negocio: Auditoría y control. Prototipo de herramienta de calidad de datos (tesis de pregrado)*. Universidad Carlos III de Madrid, Leganés, España. Obtenido de <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/10529>
- [30] Sinnexus. (2014). *Datos, información, conocimiento*. Obtenido de http://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx
- [31] Tana, G. (2014). *análisis de información del sistema académico de la Universidad Técnica del Norte con herramientas de software libre (tesis de pregrado)*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3782>
- [32] Universidad Técnica del Norte. (2014). *Institutos y Centros*. Obtenido de http://www.utn.edu.ec/web/uniportal/?page_id=2341
- [33] Villamizar, L. (2010). *Cómo abordar un proyecto de Business Intelligence en una*

empresa u organización (tesis de pregrado).
Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.
Obtenido de
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/411/LeonelAlfonso_VillamizarGutierrez_2010.pdf

- [34] Villarreal, R. (2013). *Estudio de metodologías de Data Warehouse para la implementación de repositorios de información para la toma de decisiones gerenciales (tesis de pregrado).* Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2660>

Sobre los Autores...

Autor – Alexis Javier GUZMÁN TERÁN Nació un 24 de febrero de 1991 en Cotacachi – Imbabura. Realizó sus estudios primarios en la Escuela “Seis de Julio”. Terminó sus estudios secundarios en el Instituto Tecnológico “Luis Ulpiano de la Torre” en la especialidad de Físico-Matemático. Su estudio Superior lo realizó en la Universidad Técnica del Norte en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.