

# Modelo de Inteligencia de Negocio en la Administración Pública

Viviana Luque Salluco  
 Postgrado en Informática  
 Universidad Mayor de San Andrés  
 La Paz – Bolivia  
 vls.luz.7@gmail.com

**Resumen**—La inteligencia de negocios o *business intelligence* (BI) es el conjunto de procesos, aplicaciones y tecnologías que constituyen una valiosa herramienta que provee información oportuna para su análisis e interpretación, de manera que puedan ser aprovechados para la toma de decisiones y se conviertan en conocimiento para los responsables de las Administraciones Públicas. El presente trabajo detalla la construcción de un modelo que ayude a la pronta generación de una solución de BI haciendo uso de metodologías ágiles y herramientas open source.

**Palabras clave**—modelo, *business intelligence*, *inteligencia de negocio*, entidades públicas, open source.

## I. INTRODUCCIÓN

Todas las empresas de cualquier giro prestan atención especial al proceso de toma de decisiones [1]. Hoy en día, un componente importante en la toma de decisiones, es el manejo eficaz y eficiente de la información, para lo cual es necesario encontrar nuevas formas de organizar y utilizar la gran cantidad de datos que producen y acumulan las empresas.

Por lo general, cada organización tiene amplias fuentes de datos. No solo dentro de la organización, sino también de fuentes externas. Se procesan todos los días grandes volúmenes de datos que intenta convertir en información valiosa para tomar decisiones. Por ejemplo, desde la perspectiva de las empresas privadas, se cuenta con uno o varios sistemas de información operativos que soportan sus actividades diarias. Asimismo, la administración pública, cuenta con un conjunto de soluciones de gestión y soporte a las actividades para lograr una mayor productividad en eficiencia colectiva. “Con el tiempo las aplicaciones llegan a tener la historia de la organización y los datos almacenados en las bases de datos, pueden ser utilizados para argumentar la decisión que se quiera tomar ante cualquier aspecto para mejoras en la empresa” [2]. El aspecto más desafiante en la práctica es encontrar los datos correctos y ponerlos a disposición de los usuarios como información integral. Esta información debe usarse de la manera correcta, para que los usuarios en todos los niveles puedan tomar las decisiones correctas y en línea con los objetivos y las estrategias, como también en sintonía con la cultura organizacional.

En las administraciones públicas surge la preocupación por analizar de manera sencilla la información que ayude a una mejor toma de decisiones, lo cual es el propósito principal de la Inteligencia de Negocio (BI).

Con el objetivo de poner a disposición información actualizada y oportuna respecto a los procesos en la administración pública, registrados diariamente, para coadyuvar en la toma de decisiones, surge la necesidad en considerar una herramienta y mejores prácticas que permitan el acceso y análisis de la información como apoyo en el análisis de sus operaciones.

Con respecto a la administración pública, el proyecto de investigación está sustentado en las normas legales siguientes:

La ley general de telecomunicaciones en su artículo 72 inciso II menciona que “Las entidades públicas deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar el máximo aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicación en el desarrollo de sus funciones”.

El Decreto Supremo 3251 aprueba el plan de implementación de gobierno electrónico y el plan de implementación de software libre y estándares abiertos.

### A. ¿Qué es la Inteligencia de Negocio?

La inteligencia de negocios nace en 1958 por parte del investigador H.P. Luhn del *International Business Machine Corp.* (IBM), quien publicó un artículo en la revista *IBM Journal*, sobre “*Business Intelligence System*” [3]. Existen muchas definiciones, sin embargo, se resalta la siguiente:

La inteligencia de negocio consiste en un conjunto de técnicas de gestión empresarial que permiten a una organización tomar decisiones de negocio en base a datos, que han sido tratados por distintas herramientas para convertirlos en información [4].



Fig. 1. Definición de Inteligencia de Negocio



### Para referenciar este artículo (IEEE):

[N] V. Luque, «Modelo de Inteligencia de Negocio en la Administración Pública», *Revista PGI. Investigación, Ciencia y Tecnología en Informática*, n° 8, pp. 201-205, 2020.

Una arquitectura sólida de Business Intelligence ofrece muchas ventajas cuando se trata de escalabilidad, velocidad, calidad de datos y flexibilidad. Los diferentes componentes de la arquitectura de BI constan de diferentes capas y componentes como se ve en la siguiente figura:

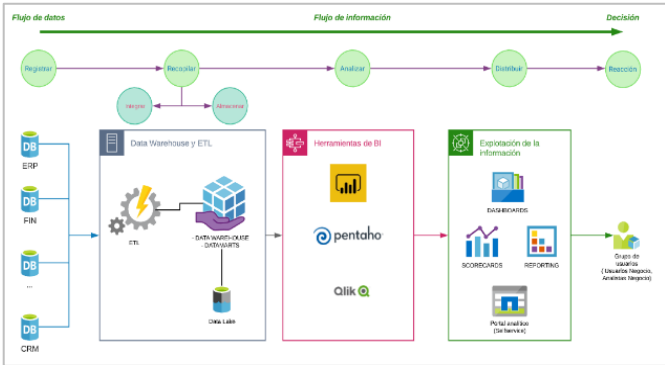


Fig. 2. Arquitectura Inteligencia de Negocio

Estos componentes deben ejecutarse en sincronía con los procesos de la organización.

TABLA I. DETALLE ARQUITECTURA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

Registrar	Fuente de información	
Recopilar	Almacén Eficiente	ETL
		Datawarehouse
Analizar	Explotación de la información	Business Tools (Pentaho, Power BI, etc.)
Distribuir	Herramienta de visualización	EIP (Enterprise Information Portal)

**B. Ágil BI**

Para llevar a cabo la implementación de inteligencia de negocios, es preciso seguir una serie de fases donde se planifique el proyecto (los objetivos), se estructuren los equipos de trabajo, se analicen los datos para tomar decisiones y una vez implementadas las acciones correctivas, se haga un seguimiento y control. Sin embargo, la mayoría de las organizaciones enfrentan el desafío de adaptaciones rápidas y frecuentes a sus sistemas de información con el fin de responder ante requerimientos emergentes. Ocurre de la misma manera para los sistemas BI que también deben adaptarse al entorno dinámico de manera rápida.

En una encuesta realizada por Forbes [5], el 92% de los altos ejecutivos encuestados consideran que la agilidad en las organizaciones es fundamental para el éxito del negocio.

Una solución de BI ágil debería proporcionar acceso a información precisa en el formato correcto a la persona adecuada en el momento correcto [6]. Sus principales componentes se muestran en la siguiente figura:

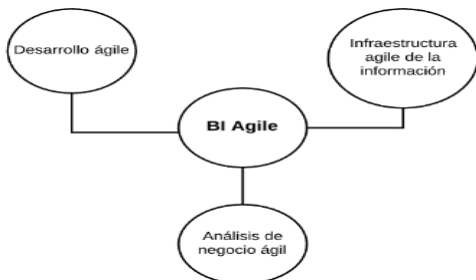


Fig. 3. Componentes de soluciones BI [6]

Sus principios son:

- Mejora continua en ciclos cortos.
- Entregas rápidas de valor.
- Aprendizaje validado de inteligencia empresarial.

Existen numerosas metodologías ágiles empleadas por distintas empresas que pueden también ser definidas como marcos de trabajo, sin embargo, cualquiera sea el método que se elija, se debe asegurar que se ajuste a la cultura de su empresa. Esta es la única forma de obtener todo el valor que pueden aportar [7].

La pregunta de qué metodología de trabajo funciona mejor no es fácil, sin embargo, se consideró una metodología que gestione los proyectos de manera iterativa y tienen como objetivo la mejora continua del proceso, realizándose siempre mediante flujos de trabajo visual.

KABI (KA por Kanban y BI Siglas en inglés de “Business Intelligence” o Inteligencia de Negocio). KABI es una nueva metodología de desarrollo de software ágil útil para lograr una implementación más rápida de las soluciones de Business Intelligence (BI) [8]. desarrollado por Anoop Kumar VK en septiembre del 2016. KABI principalmente tiene 5 actividades que se muestra a continuación:

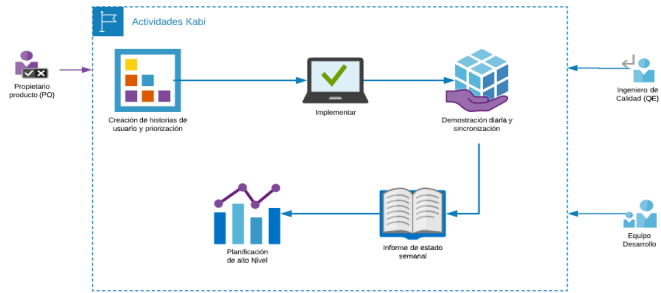


Fig. 4. Actividades KABI

El desarrollo es de forma iterativa (es decir que tiene incrementos graduales de funcionalidades), pero no está delimitada por el tiempo, como sucede con Scrum. Las actividades de planificación y liberación de funcionalidades pueden ocurrir en cualquier momento. Se cuenta con una continua retroalimentación y mejora. Las “historias de usuarios” son escritas de forma tal que aseguren tener pequeños entregables independiente de la complejidad del resultado final esperado [9].

**II. MÉTODOS**

A través de sistemas de las áreas sustantivas de la administración pública se van acumulando diferentes datos de las operaciones: sobre los clientes, los productos, la oferta, compras, pagos, etc. Esta información debe ser reunida y centralizada permitiendo así su explotación para la toma de decisiones estratégicas.

Desde otra perspectiva, es una característica que el Departamento de Desarrollo de Software atiende las necesidades de información de inteligencia de negocio, bajo los flujos establecidos de atención de proyectos, siguiendo procedimientos en cascada. Este enfoque propicio que el tiempo transcurrido desde la fecha en que el usuario realiza su solicitud hasta la entrega operacional es largo. Esta situación genera que los usuarios, para conseguir sus requerimientos, realizarán

actividades de forma independiente, haciendo uso de archivos *Microsoft Excel* o *Microsoft Access*, los cuales no poseen la estabilidad necesaria para contener procesos críticos de negocio.

### A. Modelo de inteligencia de negocio generado

Los procesos de inteligencia de negocios ofrecen una manera práctica de la gestión de la información y el conocimiento de manera eficiente [10]. El modelo se basó en la metodología de desarrollo *Kanban for business intelligence*, el modelo de procesos aplicado por J. Thomas Group In., la guía de estrategia de BI propuesta por Etai Coles de la empresa Xplenty y las características de calidad de la ISO/IEC 25010. A continuación, se detalla el modelo propuesto:

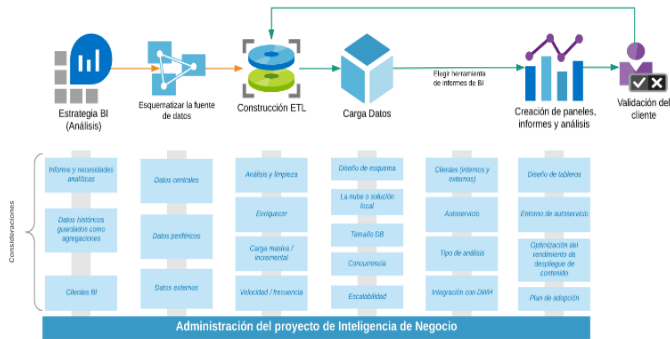


Fig. 5. Modelo de Inteligencia de Negocio propuesto

#### 1) Estrategia de BI

En esta etapa se inicia el proyecto. Se debe comenzar con un plan o una "Estrategia de BI" con todas las definiciones. Se deben describir y especificar los requerimientos que serán atendidos por el proyecto, que permitan satisfacer las necesidades del área. Asimismo, se debe definir las especificaciones a seguir por parte del Departamento de Desarrollo. Trazar la ruta óptima que debe tomar para llevar su solución de gestión de datos de su estado actual a la visión que tiene para ella.

#### 2) Esquematizar fuentes de datos

Es necesario seleccionar las fuentes de datos del negocio y filtrar los datos relevantes de cada fuente. Tomar en cuenta las diferentes fuentes como archivos .TXT, archivos .XLS, archivos .CSV, o varias bases de datos transaccionales por lo que se tiene la información dispersa. Para mapear los datos requeridos, se debe considerar las siguientes entradas: informes existentes, solicitudes de administración, KPI estándar de la industria. Es ventajoso comenzar desde el objetivo final y preguntarse: en última instancia, ¿qué informes debería poder proporcionar el BI?

#### 3) Construcción ETL

Esta capa se centra en tres procesos principales: extracción, transformación y carga. Específicamente, debe comprender y organizar lo siguiente:

La **extracción** es el proceso de identificación y recopilación de datos relevantes de diferentes fuentes. Por lo general, los datos recopilados de fuentes internas y externas no están integrados, están incompletos y pueden duplicarse. Por lo tanto, el proceso de extracción es necesario para seleccionar datos que sean significativos para apoyar la toma de decisiones organizacionales.

La **transformación** es el proceso de convertir datos utilizando un conjunto de reglas comerciales (como funciones de agregación) en formatos consistentes para informes y análisis.

La **carga** es la última fase del proceso ETL. Los datos en el área de ensayo se cargan en el repositorio de destino.

#### 4) Carga de datos

La carga de los datos es en un repositorio unificado para todos los datos que se recogen a través del ETL. Los datos que aquí se almacenan han pasado por un proceso el cual permite validar su consistencia. Igualmente, debe conseguir que la información de una organización sea de fácil acceso, contenido comprensible y datos intuitivos para el usuario del negocio. El trabajo debe hacerse en ciclos y fases.

#### 5) Herramienta de informes de BI

Seleccionar la solución tecnológica se convierte en la etapa donde se define la cara de toda la solución de BI. Es decir, representar la información de la manera más intuitiva para conseguir una comunicación simple, clara y efectiva, de manera que el conocimiento será extraído de manera efectiva.

#### 6) Creación de paneles, informes y análisis

La creación de paneles, informes y análisis permite la realización de consultas sencillas y que aporten valor al negocio, por esta razón se tienen elementos que permitan el análisis de la información. A continuación, se presentan los puntos principales a considerar.

### B. Herramientas de business intelligence

Actualmente en el mercado existen una gran variedad de herramientas para desarrollar Inteligencia de Negocios.

Considerando la normativa vigente para instituciones públicas en Bolivia (Ley N° 164 de Telecomunicaciones y TICs, y el Decreto Supremo 3251), donde se menciona el uso de herramientas de software libre y estándares abiertos, no se consideró herramientas de tipo privativo.

Revisando los datos de *google trends* tenemos el siguiente análisis:

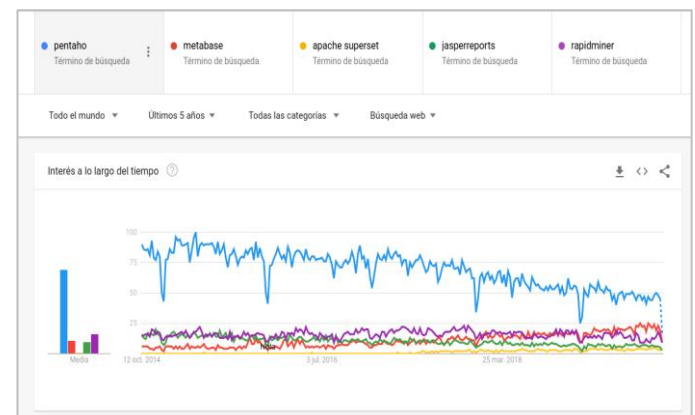


Fig. 6. Comparación herramientas de inteligencia de negocio Open Source. Fuente: Google Trends

De acuerdo a los resultados obtenidos del gráfico anterior, *Pentaho Suite* es la herramienta más usada para implementar soluciones de inteligencia de negocios. Cuenta con una cobertura completa de punta a punta de las necesidades de BI. Con una extensa comunidad y adopción empresarial.

### C. Aplicación del modelo

En esta sección se presenta el proceso de construcción de BI realizado para una entidad pública en La Paz Bolivia. Se diseñó y desarrolló en cada uno de los pasos descritos en el modelo propuesto.

#### 1) Estrategia de BI

Como se propuso en el modelo es necesario describir y especificar los requerimientos que deben ser atendidos en el proyecto.

Se contó con un conjunto de requisitos obtenidos en el análisis de informes existentes, la comprensión de los sistemas y datos de origen y la visualización de lo que podría proporcionarse al área y los comentarios recopilados de las partes interesadas.

#### 2) Construcción ETL

El diseño consta de limpieza de tablas del origen de datos y de forma individual, para luego crear el modelo con relación asociativa de datos, en la que se da formato a los campos de los datos, para posteriormente hacer el diseño.

En este paso según lo descrito en el modelo se diseñó las tablas de dimensiones que formaran parte del DataMart. Se siguió el siguiente proceso:

- Se eligió un nombre que identifique la tabla de dimensión.
- Se añadió un campo que represente su clave principal.
- Se redefinieron los nombres de los campos en caso de no ser.

Los DataMarts corresponden a bases de datos relacionales con un modelo de datos conocido como dimensional o estrella, como se observa en la siguiente figura. Se componen de tablas de hechos, las cuales almacenan las métricas (hechos), rodeadas de tablas dimensionales, las cuales caracterizan a cada hecho almacenado, ya que contienen información detallada en cuanto a cada una de las propiedades del dato que se pretende describir.

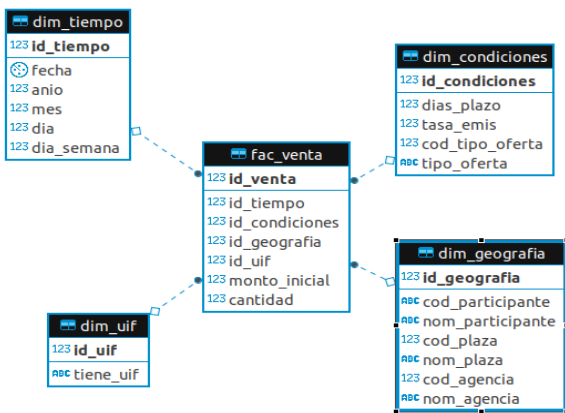


Fig. 7. Esquema estrella

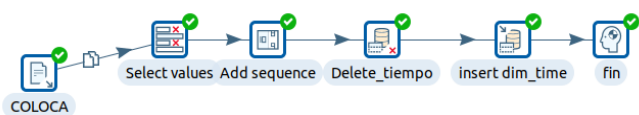


Fig. 8. Extracción

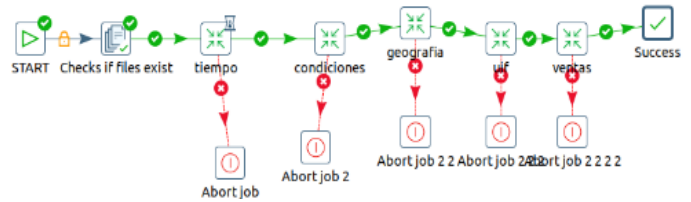


Fig. 9. Transformación

#### 3) Herramienta de informes de BI

Para lograr generar los cuadros con las estadísticas solicitadas, de buena calidad y almacenados en un repositorio homogéneo se analizó la siguiente herramienta de código abierto:

*Saiku Analytics* es una aplicación web de código libre que proporciona un visor de consulta y análisis OLAP amigable e intuitivo, permitiendo operaciones como: selección de cubos, dimensiones y medidas, representación y navegación mediante tablas pivotables, desglose y agrupamiento, filtrado, consultas MDX, representación de gráficas, exportación a CSV y Excel y mantenimiento de repositorio de consultas [11].

#### 4) Creación de paneles, informes y análisis

Para la creación de paneles se usó el plugin *CDE Dashboard* junto con los reportes de generados en *Saiku* de *Pentaho* el mismo contiene los requerimientos del usuario:

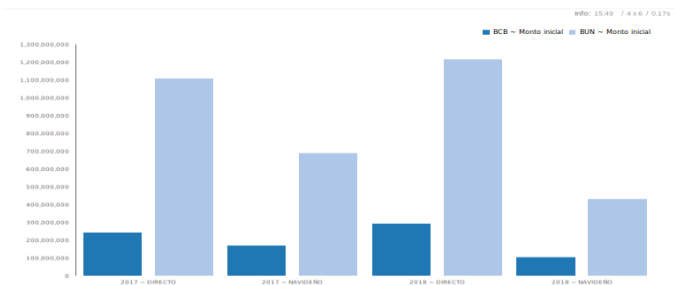


Fig. 10. Requerimientos de información

### D. Ejecución del proyecto

El proyecto se ejecutó de acuerdo a la siguiente estructura, que se especifica a continuación:

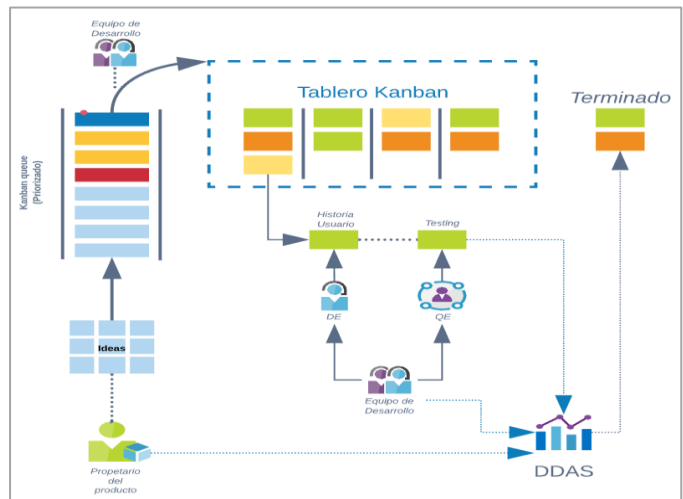


Fig. 11. Proceso de ejecución KABI



TABLA II. CAMBIOS AL PROCESO EJECUCIÓN KABI

Metodología KABI	Propuesta
La atención de pedidos implica la ejecución de tiempos lo más cortos posibles, la mejor práctica es dividirlo en una subtarea de no más de 1 día de duración según la metodología.	Se optó por ampliar la duración de las tareas de 2 a 3 días, por encontrarnos trabajando en varios proyectos con el mismo equipo, al mismo tiempo.
Los estados planteados por la metodología: Tareas pendientes y en curso para los tableros Kanban.	Los estados se ampliaron a los siguientes aspectos: Tareas pendientes, en curso, en prueba, terminados y bloqueados.
DDAS (Daily Demo and Sync-up) demostración y sincronización diarias.	Se movió las reuniones de DDAS a una por semana.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se investigaron modelos, herramientas y guías necesarias para construir el modelo propuesto que apoya en la toma de decisiones en la Administración Pública orientada a la mejora constante de los principios administrativos de eficacia, eficiencia y servicio al ciudadano.

Se documentó y se realizó una comparación de las herramientas actuales de software libre para su posterior uso en el prototipo generado a partir del modelo planteado.

Se aplicó el modelo planteado en el desarrollo del prototipo con herramientas de software libre.

Se han sentado las bases para explorar soluciones de inteligencia de negocio en el resto de la organización.

### REFERENCIAS

- [1] «El proceso de toma de decisiones,» 24 4 2017. [En línea]. Available: [randstad.es/tendencias360/el-proceso-de-toma-de-decisiones/](http://randstad.es/tendencias360/el-proceso-de-toma-de-decisiones/).
- [2] A. A. R. Gómez, «Inteligencia de Negocios: Estado del Arte,» Universidad Tecnológica de Pereira, 2010, p. 6.
- [3] Simetrical, «El origen de Business Intelligence» 16 2 2018. [En línea]. Available: [info.simetrical.com/blog/el-origen-de-business-intelligence](http://info.simetrical.com/blog/el-origen-de-business-intelligence).
- [4] P. P. Torralba, «Big Data vs Business Intelligence ¿cuáles son las diferencias?,» 13 2 2019. [En línea]. Available: [iebschool.com/blog/big-data-business-intelligence-diferencias-big-data/](http://iebschool.com/blog/big-data-business-intelligence-diferencias-big-data/).
- [5] H. Moreno, «to jump through the hoops of digital disruption be agile» 16 11 2017. [En línea]. Available: <https://www.forbes.com/sites/forbesinsights/2017/11/16/to-jump-through-the-hoops-of-digital-disruption-be-agile/#4ef395bb559b>.
- [6] M. Muntean, «Agile BI - The future of BI» p. 11, 2013.
- [7] N. Curvelo, «Obtenido de A modernização da inteligência de negócios com a cultura ágil,» 19 7 2019. [En línea]. Available: <https://cortex-intelligence.com/blog/inteligencia-de-mercado/como-modernizar-a-inteligencia-de-negocios-com-a-cultura-agil/>.
- [8] A. K. V. K., «Business Intelligence» 25 9 2016. [En línea]. Available: <https://akvki.blogspot.com/2016/09/why-kabi-was-created.html>.
- [9] C. M. Barriere, «Buscando una metodología ágil para proyectos de BI?» 29 5 2018. [En línea]. Available: <https://blog.zanzivar.com/2018/05/29/buscando-una-metodologia-agil-para-proyectos-de-bi-kabi-una-excelente-opcion/>.
- [10] E. J. Osorio, «Diseñando un modelo de procesos de inteligencia de negocios con proceso unificado: Estado de Arte,» Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2008.
- [11] P. F. Mora, «Creación de un módulo espacial OLAP para SAIKU» [En línea]. Available: [http://www.sigte.udg.edu/jornadassiglibre2013/uploads/articulos\\_13/a26.pdf](http://www.sigte.udg.edu/jornadassiglibre2013/uploads/articulos_13/a26.pdf).

Breve CV de la autora

**Viviana Luque Salluco** es Ingeniera de Sistemas por la Universidad Católica Boliviana “San Pablo” (La Paz 2008). Con estudios en Business Intelligence Gerencial. Actualmente realiza la Maestría en Gerencia Estratégica de Sistemas de Información GETSI en el Postgrado en Informática de la Universidad Mayor de San Andrés.

Ejerce profesionalmente como Analista de Innovación de Desarrollo de Software en el Banco Central de Bolivia.

Email: [vls.luz.7@gmail.com](mailto:vls.luz.7@gmail.com).