



## Análisis comparativo de metodologías y herramientas tecnológicas para procesos de Business Intelligence orientado a la toma de decisiones

### Comparative analysis of methodologies and technological tools for Business Intelligence processes aimed at decision making

#### Autores

✉<sup>1</sup> *María José Guerrero García*

✉<sup>2</sup> *Jorge Rodas-Silva*



<sup>1</sup>Maestría en Tecnologías de la información, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad Estatal de Milagro, Guayas, Ecuador.

\* Autor para correspondencia

**Comó citar el artículo:** Guerrero García, M. J., & Rodas Silva, J. (2022). Análisis comparativo de metodologías y herramientas tecnológicas para procesos de Business Intelligence orientado a la toma de decisiones. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*, 6(1), 38-44. DOI: <https://doi.org/10.33936/isrtic.v6i1.4522>

Enviado: 21/03/2022

Aceptado: 19/05/2022

Publicado: 31/05/2022

#### Resumen

La inteligencia de negocios a medida que pasa el tiempo adquiere mayor importancia y exige mayor competencia en las organizaciones, hoy en día las empresas tienen la necesidad de aplicar metodologías que se adapten e integren de manera positiva, tomando en consideración que cada negocio tiene sus propios procesos y determinadas actividades, es por ello que este artículo se centra en determinar como arma estratégica una comparativa de las metodologías Bill Inmon y Ralph Kimball, se aplicó el método deductivo el cual permitió especificar los atributos importantes de la inteligencia de negocios a su vez mediante un análisis de las características más importantes tomando parámetros de valoración las capacidades de mejoras, el grado de cumplimiento, objetivos y satisfacción, los avances en tecnologías de información ofrecen herramientas de gran capacidad que se han desarrollado para ello se pretende establecer un análisis estratégico de las herramientas tecnológicas Business Intelligence más utilizadas con el fin de evaluar sus fortalezas y debilidades para así alcanzar la mejora en la toma de decisiones y visión estratégica en cuanto a productividad de las organizaciones. Se obtuvo como resultados la metodología Ralph Kimball con mayor capacidad y características para garantizar la utilización de los datos de manera rápida y en menor tiempo de implementación, así mismo la herramienta BI con mayor porcentaje en fortalezas fue PowerBI, debido a su visión empresarial, facilidad de uso y visualización e integración de datos. Las metodologías y herramienta de inteligencia de negocios son de vital importancia por que permiten una buena planificación de la producción en cada gestión de procesos, y optimización de costos dando así una mejora en la toma de decisiones.

**Palabras clave:** Metodologías; Herramientas; Comparativa; Toma de decisiones.

#### Abstract

As time goes by, business intelligence acquires greater importance and demands greater competence in organizations. Nowadays, companies have the need to apply methodologies that adapt and integrate in a positive way, taking into consideration that each business has its own processes and certain activities, that is why this article focuses on determining as a strategic weapon a comparison of the Bill Inmon and Ralph Kimball methodologies, the deductive method was applied which allowed specifying the important attributes of business intelligence in turn through An analysis of the most important characteristics, taking evaluation parameters, the capacity for improvement, the degree of compliance, objectives and satisfaction, advances in information technology offer tools of great capacity that have been developed for this purpose, it is intended to establish a strategic analysis of the Business Intelligence technology tools most used in order to evaluate their strengths and weaknesses in order to achieve improvement in decision-making and strategic vision in terms of productivity of organizations. As a result, the Ralph Kimball methodology was obtained with greater capacity and characteristics to guarantee the use of data quickly and in less implementation time, likewise the BI tool with the highest percentage of strengths was PowerBI, due to its business vision, ease of use and visualization and integration of data. The methodologies and business intelligence tools are of vital importance because they allow good production planning in each process management, and cost optimization thus giving an improvement in decision making.

**Keywords:** Methodologies; Tools; Comparative; Decision making.



## 1. Introducción

Las soluciones de inteligencia de Negocios buscan transformar a las organizaciones en entidades analíticas, proporcionando destrezas y dinamismo para la investigación de la información ya que es uno de los activos más preciados en una organización para tener un elevado grado de competitividad y maneras de desarrollo. La utilización adecuada de la herramienta desarrollada beneficia a todo el equipo de trabajo de la empresa.

El manejo, la administración, la gestión y el control de la información como un arma estratégica forman parte de la inteligencia del negocio (IN), con apoyo de herramientas informáticas y analíticas, que ayudan a las organizaciones a maximizar su rendimiento, generando la eficiencia operativa. Así mismo, la gestión de conocimiento ayuda a obtener mayor comprensión y entendimiento del entorno y de los procesos desde la propia experiencia de las personas y organizaciones. (Dávila Ladrón de Guevara, 2005).

El conjunto de herramientas y aplicaciones para la ayuda a la toma de decisiones que posibilitan acceso interactivo, análisis y multiplicación de la información corporativa de misión crítica. Estas aplicaciones aportan un conocimiento valioso sobre la información operativa identificando problemas y oportunidades de negocio. Con ellas los usuarios son capaces de acceder a grandes cantidades de información para establecer y analizar relaciones y comprender tendencias que, a la postre, soportaran decisiones de negocio. (Méndez del Río, 2006).

Entre los trabajos de investigación en el área que destacamos los siguientes: (Basantes Espinoza & López Galarza, 2012). Ellos desarrollaron un estudio para la Universidad Politécnica Salesiana en Guayaquil, “Estudio De La Aplicación De Inteligencia De Negocios En Los Procesos Académicos”, Dentro de los objetivos lo que desea es implementar una aplicación de Business Intelligence que pueda brindar a los directivos de la universidad información detallada y consolidada del rendimiento por curso de cada estudiante para brindar una precisa información que permita conocer a que alumnos se les debe reforzar y orientar en las asignaciones más bajas (p.1).

(Muñoz Hernández, Osorio Mass, & Zúñiga Pérez, 2016) Este artículo tiene por objetivo describir y clasificar de una forma más concreta los sistemas de información, los cuales se encuentran enmarcados en lo que se denomina propiamente como “la inteligencia de los negocios”. Finalmente se concluye describiendo la relevancia que ha tenido la implementación de por lo menos alguno de estos sistemas de información en la planeación estratégica de las organizaciones, especialmente en Colombia y Latinoamérica.

## 2. Materiales y Métodos

Se aplicó el método deductivo el cual permitió especificar los atributos importantes de la inteligencia de negocios, el análisis de los conceptos y la información permitió detallar de forma general las características y criterios de las metodologías, la información permitió identificar las herramientas como alternativas para la implementación de un proyecto Business Intelligence, a su vez de integro el método comparativo mediante una búsqueda de patrones y semejanza con el objetivo de establecer las herramientas que coincidan con características ideales para ser aplicadas de forma sistemática.

### 2.1. Inteligencia de los negocios

Son herramientas de soporte de decisiones que permiten en tiempo real, acceso interactivo, análisis y manipulación de información crítica para la empresa. Estas aplicaciones proporcionan a los usuarios un mayor entendimiento que les permite identificar las oportunidades y los problemas de los negocios. Los sistemas de soporte de decisiones constituyen una tendencia creciente en empresas medianas y grandes que desean una gerencia eficiente. (Alameda, 2011).

Business Intelligence (BI) es la combinación de prácticas, capacidades y tecnologías usadas por las compañías para recopilar e integrar la información, aplicar reglas del negocio y asegurar la visibilidad de la información en función de una mejor comprensión de este y, en última instancia, para mejorar el desempeño. (Muñoz Hernández et al., 2016).

La inteligencia de los negocios y su aplicabilidad en los mismos sirven de soporte especial, a la organización para los procesos y operaciones, e indudablemente para la toma de decisiones; este apoyo que le otorga la BI a las organizaciones se da de manera organizada y estructurada, y se logra teniendo en cuenta tres frentes fundamentales en los cuales la BI se desarrolla: a nivel estratégico, táctico y operativo como se muestra en la Figura 1 (Zarate Gallardo, 2013)

### 2.2. Data Warehouse

El Data Warehouse es una pieza básica, fundamental e indispensable de todo sistema Business Intelligence porque todos los listados y análisis que se hagan se harán a partir de esta única base de datos.

Según (Inmon, 2002) un Data Warehouse comienza a diseñar el modelo de datos del almacén de datos corporativos, que identifica las principales áreas temáticas y entidades con las que trabaja la empresa, como clientes, producto, proveedor, y así. Por lo que se considera que es una “colección de datos orientada al

sujeto, no volátil, integrada y variable en el tiempo en apoyo de las decisiones de la gerencia”.

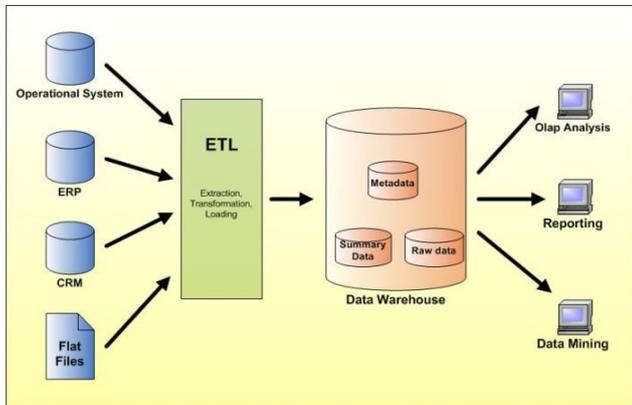


Figura 1. DataWarehouse Estructura.

### 2.3. Metodologías de Inteligencia de negocios

Sabemos que cada día la tecnología crece con mucha rapidez, por lo cual ya encontramos variedades de metodologías de BI que se ajustan a muchas necesidades que facilitan a organizaciones en áreas específicas, en este caso se realizara una comparativa de dos de ellas Inmon y Kimball, por lo que debemos considerar cuál es la más adecuada para elección en aspectos tales como las necesidades y su estructura de datos almacenados que requiere la organización.

Las metodologías nos pueden orientar a conceptualizar de manera correcta los objetivos y sobre todo a conceptualizarlos, para los profesionales de Business Intelligence, ya sean con experiencia o interesados en la materia, el tema de la metodología de Business Intelligence es considerada parte medular de la formación profesional. Muchos profesionales se guían por metodologías basadas en las corrientes de Kimball y/o Inmon, así como muchos otros diseñan sus propias metodologías basadas en alguna de las corrientes mencionadas o que sean afines a la tecnología seleccionada. (Cavazos, 2008)

### 2.4. Bill Inmon

La metodología Bill Inmon propone un modelo normalizado basado en la empresa, con una arquitectura de varios niveles y áreas de interés, Data Marts dependientes, poblando el Data Warehouse con datos a nivel atómico. (Inmon, 2002).

Inmon defiende una metodología descendente (top-Down) a la hora de diseñar un almacén de datos, ya que de esta forma se considerarán mejor todos los datos corporativos. En esta metodología los Data Marts se crearán después de haber terminado el Data Warehouse completo de la organización (Kimball, 2012).

Bill Inmon fue uno de los primeros autores en escribir sobre el tema de los almacenes de datos, (Vela Pizango, 2019), esta metodología es adecuada para sistemas complejos, sobre todo

cuando exista algún cambio o variación en los procesos de la organización se requiera de estabilidad y seguridad. Ver Tabla 1 presentada a continuación.

Tabla 1. Características de la Metodología Inmon.

Fuente: Los autores.

Características	Detalles
Enfocado a temas	La información y recursos concernientes a un mismo asunto tienen que estar organizados de tal forma que ellos queden juntos entre si dentro del almacén de datos
Variación en el tiempo	Los cambios elaborados en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se logren reflejen aquellas variaciones.
No volátil	La información no se modifica ni se elimina, una vez guardado un dato, éste se convierte en información de únicamente lectura, y se preserva para futuras consultas.
Integrado	La base de datos tiene los datos de los sistemas operacionales de la organización, y estos datos tienen que ser consistentes.

El enfoque de Inmon es una metodología de trabajo Top-Down por que se encarga de centrar una visión global de la empresa y luego se va distribuyendo en pequeñas secciones de datos departamentales, como se muestra en la Figura 2.

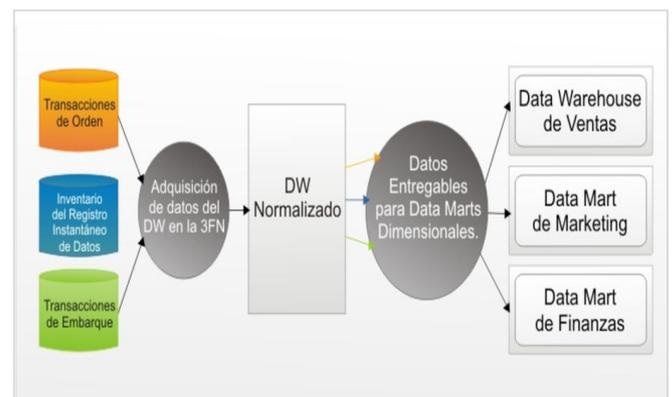


Figura 2. Enfoque Inmon.

### 2.5. Metodología Kimball

La metodología de Ralph Kimball propone un modelo dimensional de Data Marts, utilizando un esquema de estrella, con una arquitectura basada en las áreas de interés y Data Marts (Esparza, 2012), poblando el Data Warehouse con datos atómicos y sumariados. (Kimball, 1996)

Kimball proporciona una base empírica y metodológica perfectamente adecuada para las implementaciones de almacenes de datos, dada su gran versatilidad y su enfoque ascendente, que permite construir los almacenes en forma escalonada integra fases y artefactos para obtener mejores resultados: análisis de



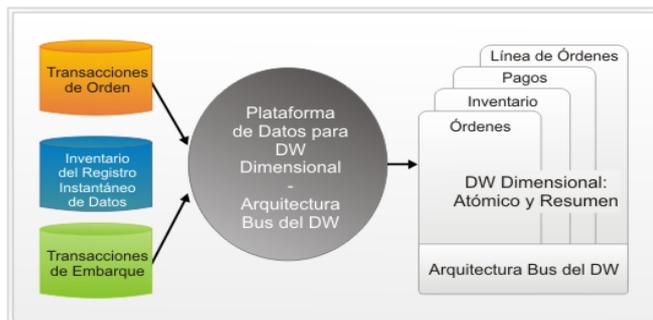
requerimientos, análisis de los sistemas transaccionales, modelo lógico del ETL, procesos ETL, performance y mantenimiento del DW.

El Modelo Dimensional es una técnica de diseño lógico que tiene como objetivo presentar los datos dentro de un marco de trabajo estándar e intuitivo, para permitir su acceso con un alto rendimiento. Ver Tabla 2 a continuación.

**Tabla 2.** Características Metodología Kimball.  
 Fuente: Los autores.

Características	Detalles
Enfoque en el negocio	Se inicia con una identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado, y usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio.
Infraestructura de información	Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se reflejará la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.
Realizar entregas en incrementos significativos	Crear DataWarehouse en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses. Hay que usar el valor de negocio de cada elemento identificado para determinar el orden de aplicación de los incrementos.
Solución completa	Proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Para comenzar, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible.

El enfoque de Kimball es una metodología de trabajo Bottom-up se caracteriza por unir diferentes DataMarts que se encuentren estructurados, a su vez crear DataMart y luego ir agregando otros que comparten las dimensiones que estén establecidas u otras nuevas. Ver Figura 3.



**Figura 3.** Enfoque Kimball.

## 2.6. Comparativa de metodologías Business Intelligence

Para la realización de un proyecto es fundamental tener definida la más adecuada metodología para el entorno del negocio, contar con ella nos ayuda a manejar procesos de manera sistemática facilitando a la organización mediante normativas de planificación y ejecución de proyectos. Dentro de esta comparativa se ha considerado las dos metodologías Inmon y Kimball en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Comparativa de las Metodologías de BI.  
 Fuente: Los autores.

	R. Kimball	W. Inmon
<b>Objetivo</b>	Entregar una solución que facilite la labor de los usuarios finales para consultar directamente los datos	Almacenar, analizar e interpretar los datos que van generando y acumulando de una forma global
<b>Enfoque</b>	Bottom - Up	Top - Down
<b>Estructura</b>	Modelamiento de una DataMart por proceso de negocio el data Warehouse se obtiene con la unión de data Marts de la empresa	Un data Warehouse que abarque toda la empresa y que se alimente de las bases de los departamentos
<b>Herramientas</b>	Modelo dimensional	Tradicional Diagramas E-R
<b>Tiempo Implementación</b>	Es rápido de implementar	Demora en implementar demanda más tiempo.
<b>Usuarios</b>	Finales	Área de T. I
<b>Costos</b>	Desarrollo de solución por DataMart no es un costo alto	Costos aumentan por cantidad de datos

## 2.7. Herramientas tecnológicas para Inteligencia de negocios

Las herramientas de inteligencia de negocios están programadas para ayudarte a entender las tendencias y extraer información a partir de los datos para que puedas tomar decisiones empresariales tácticas y estratégicas. (Montaño Alvarez, 2017).

“La disciplina denominada como Business Intelligence nos acerca a los sistemas de información que nos ayudan a la toma de decisiones. La PYME dispone, como todas las empresas sin importar su tamaño, de sistemas de información más o menos sofisticados y que es conveniente analizar y optimizar”. (Cano, 2007)

Análisis detallado de algunas de las herramientas, Business Intelligence las que más aceptación están teniendo últimamente, en la Tabla 4 se determina cuáles son sus fortalezas y debilidades de cada herramienta:

**Tabla 4.** Fortalezas y debilidades de las Herramientas BI.

Fuente: Los autores.

Herramientas	Fortalezas	Debilidades
Tableau	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Funciones de exploración interactive</li> <li>✓ Visualización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Deficiente Reporting</li> <li>✓ Análisis predictivo</li> </ul>
Qlikview	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rápida implementación</li> <li>✓ In-memory</li> <li>✓ Rendimiento</li> <li>✓ Buena funcionalidad</li> <li>✓ Experiencia con el cliente</li> <li>✓ Éxito del proveedor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Costo de licencia</li> <li>✓ Reporting deficiente</li> </ul>
IBM	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Buena infraestructura</li> <li>✓ Amplitud de usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Costo de licencia</li> <li>✓ Rendimiento</li> </ul>
Oracle	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Excelente integración</li> <li>✓ Despliegues grandes en usuarios</li> <li>✓ Despliegues grandes en volumen de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Difícil administración</li> <li>✓ Cuadro de mando parametrizados</li> </ul>
BITAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fácil de usar</li> <li>✓ Satisfacción del cliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Poca estabilidad</li> <li>✓ Muchos números de errores</li> </ul>

## 2.8. Beneficios de las herramientas de Inteligencia de negocios

Como beneficios tenemos los siguientes detalla (Pesce & Pons, 2012):

Disponer de la capacidad de extraer, depurar, consolidar, sintetizar y presentar datos, información, conocimiento de forma automatizada.

Poner a disposición de los usuarios que la necesiten la información necesaria para el análisis y la toma de decisiones: ágil, flexible y fiable, en el formato adecuado a cada uno.

La información se obtiene sin dependencias de otros departamentos, con posibilidad de navegación OLAP por los propios usuarios, que permite profundizar en el análisis de forma interactiva en base a cualquiera de las dimensiones disponibles.

Homogeneidad en la utilización de la información (interna y externa): utilización de la misma información al medir las mismas cosas.

## 3. Resultados y Discusión

El análisis de la comparativa de las metodologías más utilizadas las cuales son Inmon y Kimball se propone que esta metodología cumpla y se adapte a la gestión de datos, necesidades y optimización de recursos en los proyectos que requieran las empresas, se analizaron variables que ayudo a dar claridad dando a conocer cual metodología es la más adecuada mediante indicadores de las características metodológicas como el grado de cumplimiento de objetivos, capacidad de mejoras y satisfacción.

Se observa en la Tabla 5 y la Figura 4, que la metodología Kimball cumple con el mayor porcentaje de los indicadores establecidos para dicha evaluación con un total de 22 puntos obteniendo el primer lugar, esta metodología según sus características está diseñada para garantizar la utilización de los datos de manera rápida en un menor tiempo de implementación, dando facilidad a cualquier usuario, a su vez se adapta a proyectos pequeños y es el más usado en el mundo. En el caso de la metodología Inmon sus resultados obtuvieron una puntuación de 17 puntos quedando en el segundo lugar, esta metodología integra todos los datos de la compañía es más compleja de utilizar por que necesariamente requiere de usuarios especializados, porque está diseñada para almacenar grandes volúmenes de datos por lo que su costo es mayor.

Se obtuvo como resultados en la Tabla 6 y la Figura 5, en base a las fortalezas y debilidades de las herramientas Business Intelligence y una respectiva revisión literaria de las más utilizadas en el ámbito empresarial, teniendo como propósito ayudar a conocer más de ellas y saber cuál es la que más se adapta a las necesidades del usuario, la herramientas con más valoración son: PowerBI con un total 19,35% en fortalezas ofrece facilidad de uso, visualización e integración de datos y sobre todo visión empresarial muy completa, sobresale en términos de precio y uso compartido de datos, sus debilidades son de 7,14% por su desventaja de atraso en cuanto sus limitaciones en el modelado de datos y manejo On-premises, la segunda herramienta más utilizada es Qlikview con un 16,13% de fortalezas ofrece BI de autoservicio, visualización, estructura solida de derechos de usuarios, sus debilidades son de 14,29 % por limitaciones en cuanto a el análisis de AD HOC simples, licencia compleja muy costosa.

## 4. Conclusiones

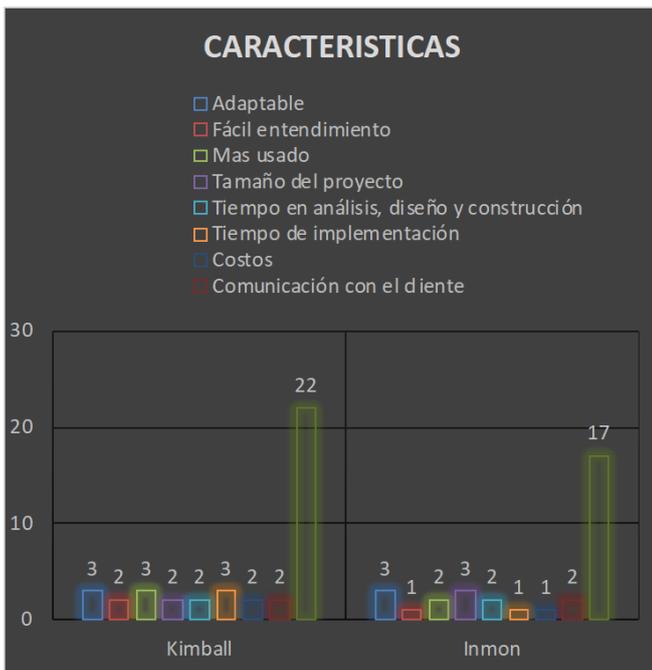
La inteligencia de negocios tiene como vital apoyo las metodologías y herramientas para la mejora de gestión de datos en las organizaciones, analizando varias revisiones literarias se determina como las entidades solucionan problemas en la entrega de información en menor tiempo de reportes mediante la decisión de utilizar metodologías de Business Intelligence que ha llevado al éxito y mejora en la toma de decisiones.

La metodología Inmon y Kimball garantizan la integración y explotación de información como apoyo a las organizaciones para tomar mejores decisiones en cuanto a la inteligencia de negocios ajustándose a las necesidades empelando normativas y planificaciones que facilitan el sistema de almacenamiento de datos, cada una tiene sus principios y desempeños con propósitos



**Tabla 5.** Indicador de característica de Inmon y Kimball.  
 Fuente: Los autores.

Indicadores	Kimball	Inmon
Adaptable	3	3
Fácil entendimiento	2	1
Mas usado	3	2
Tamaño del proyecto	2	3
Tiempo en análisis, diseño y construcción	2	2
Tiempo de implementación	3	1
Costos	2	1
Comunicación con el cliente	2	2
Total	22	17



**Figura 4.** Indicador de características de metodologías Inmon y Kimball.

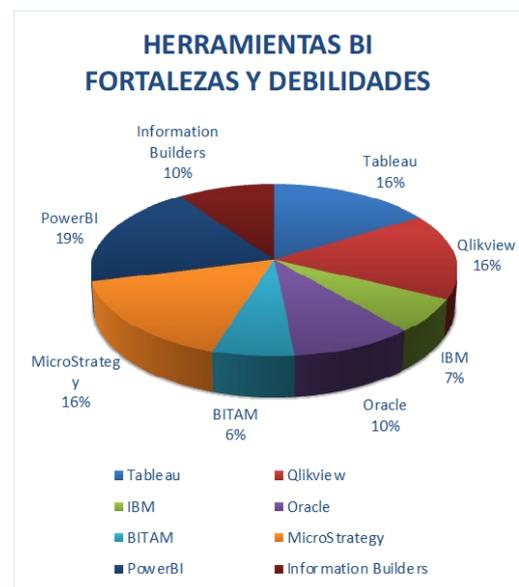
que se pueden acoplar a la necesidad que se requiera los proyecto. De acuerdo con el estudio comparativo que se llevó a cabo se recomienda la metodología Kimball como las más adecuada para proyectos pequeños, para realizar un mejor uso de la información y permitir la integración de BI en las actividades estratégicas, tácticas y operacionales.

Mediante el análisis de las fortalezas y debilidades de las

herramientas Business Intelligence se logró determinar que hay muchas herramientas en el mercado ya que estas tecnologías son apropiadas y dan acceso a información e integración de datos en las áreas de la organización, al conocer sus ventajas y desventajas las más competentes y con mayor beneficio en cuanto a sus funciones de desempeño y costos, fueron Power BI y Qlikview de gran aporte a las necesidades del usuario.

**Tabla 6.** Valoración de Fortalezas y Debilidades de herramientas BI.  
 Fuente: Los autores.

Herramientas	Fortalezas	Debilidades	%F	%D
Tableau	5	2	16,13%	14,29%
Qlikview	5	2	16,13%	14,29%
IBM	2	2	6,45%	14,29%
Oracle	3	2	9,68%	14,29%
BITAM	2	2	6,45%	14,29%
MicroStrategy	5	1	16,13%	7,14%
PowerBI	6	1	19,35%	7,14%
Information Builders	3	1	9,68%	7,14%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>



**Figura 5.** Resultados Fortalezas y Debilidades de las herramientas BI.

### Contribución de los autores

**María José Guerrero García:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal. **Jorge Rodas-Silva:** Revisión y edición del artículo

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Referencias bibliográficas

- Alameda, C. (2011). *Business Intelligence*. Obtenido de Business Intelligence: <https://www.dorjansistemas.com/business-intelligence/>
- Basantes Espinoza, G. P., & López Galarza, D. E. (2012). *Estudio de la aplicación de inteligencia de negocios en los procesos académicos caso de estudio Universidad Politécnica Salesiana*. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3164/1/UPS-GT000322.pdf>
- Cano, J. L. (2007). Business Intelligence: competir con información
- Cavazos, E. (2008). *Metodología para Business Intelligence*. Obtenido de Business Intelligence, Data Warehouse, Tech & Biz: <https://gravitar.biz/bi/metodologia-business-intelligence/>
- Dávila Ladrón de Guevara, F. (2005). *Hacia La Inteligencia Del Negocio Con Excel 2003 (Vol. 148)*. (E. N. Acevedo, Ed.) Bogotá, D.C. Colombia: Editorial Politécnico Granacolombiano. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10823/794>
- Esparza, C.A. (2012). *Análisis, Diseño e Implementación de un Data Mart Utilizando Herramientas Open Source Para las Unidades Administrativa y Financiera De La Espe*. Biblioteca Universidad de las Fuerza Armadas ESPE. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8786/1/AC-SI-ESPE-048075.pdf>
- Inmon, W.H. (2002). *Building the Data Warehouse* (Third Edition). John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA 2002
- Kimball, G. (1996). *The data warehouse toolkit: practical techniques for building dimensional data warehouses*. John Wiley & Sons, Inc., 1996.
- Kimball, G. (2012). *Kimball group*. Obtenido de <http://www.kimballgroup.com/data-warehousebusiness-intelligence-resources/books/kimball-reader>
- Méndez del Río, L. (2006). *Más allá del Business Intelligence. 16 experiencias de éxito. España: Gestión 2000*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=267353>
- Muñoz Hernández, H., Osorio Mass, R. C., & Zúñiga Pérez, L. M. (08 de Abril de 2016). Inteligencia de los negocios. Clave del Éxito en la era de la información. *Clío América*, 10(20), 194-211. doi:<http://dx.doi.org/10.21676/23897848.1877>
- Pesce, P., & Pons, C. F. (2012). Fundamento arquitectónico para herramientas de gestión del rendimiento empresarial. En: XIII Argentine Symposium on Software Engineering, (XLII JAIIO, La Plata, 27 al 31 de agosto de 2012)
- Vela Pizango, D. G. (2019). *Solución de inteligencia de negocio para la toma de decisiones en la empresa Milenium Electronics SAC*. <http://hdl.handle.net/11458/3515>
- Zarate Gallardo, E. D. (2013). *Inteligencia de negocios*. Obtenido de Obtenido de Gestipolis: <http://www.gestipolis.com/inteligencia-de-negocios/>

