



República del Ecuador

Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil - UTEG
Facultad de Estudios de Postgrado

Tesis en opción al título de Magíster en
Sistemas de Información Gerencial

Tema de Tesis:

Estudio Comparativo de Herramientas Business Intelligence de
Software Libre y Propietario para su Adopción en el Ámbito
Educativo.

Autora:

Ing. María Irene Vásquez Villacís

Director de Tesis

Ing. Xavier Mosquera Rodríguez MSc.

Septiembre 2018

Guayaquil – Ecuador

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Graduación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la **“UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL”**”.

Ing. María Irene Vásquez Villacís
CI. 0923268270

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme las fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre quien me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mis tíos Teresa y Guillermo por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tienen en mí.

A mi Esposo por su apoyo, paciencia y comprensión durante todo este arduo camino y por compartir conmigo alegrías y tristezas.

A la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Institución que me abrió las puertas para adquirir nuevos conocimientos.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de este objetivo.

Resumen

Las soluciones Business Intelligence (BI) llevan años entre nosotros y cada vez adquieren mayor importancia en las organizaciones. Hoy en día la necesidad de contar con una herramienta de inteligencia de negocios se ha trasladado a todos los ámbitos, sin embargo es necesario considerar que cada industria tiene su propio modelo de negocios, procesos y actividades que lo caracterizan, por lo que elaborar y seguir un patrón para seleccionar la herramienta apropiada es imposible, por ello se recomienda hacer un estudio de las necesidades de información de una organización y considerar criterios de evaluación que los expertos consideren relevantes para determinar el cumplimiento de las características que ofrecen las herramientas.

La presente tesis de grado, realiza un análisis comparativo de herramientas de inteligencia de negocios open source y propietarias, basado en criterios establecidos por principales analistas de renombre y mediante comparación de indicadores de un modelo de referencia adaptable a las necesidades de la Institución, se basa en un estudio descriptivo – correlacional; se aplica los métodos inductivo, analítico, sintético; se utiliza además técnicas estadísticas, documental y de campo para la recolección de información referente al tema y a la problemática existente en la Institución de Educación Superior.

Los resultados finales indicaron que en función del desempeño y el costo como factores más significativos para evaluar herramientas de inteligencia de negocios, se determinó que la herramienta Tableau software es una de las mejores alternativas que en esta investigación presentó ser eficaz bajo los criterios de comparación establecidos, sin embargo si la institución apuesta por optar por una herramienta open source, lo más recomendable es la adopción de una solución de inteligencia de negocios realizada en Pentaho.

Palabras claves: Business Intelligence, herramientas, gestión académica, open source, propietarias.

Abstract

BI solutions have been around for years and are becoming increasingly important in organizations. Nowadays the need to have a business intelligence tool has been transferred to all areas, however it is necessary to consider that each industry has its own business model, processes and activities that characterize it, so that elaborate and follow a pattern to select the appropriate tool is impossible, so it is recommended to make a study of the information needs of an organization and consider evaluation criteria that experts consider relevant to determine compliance with the features offered by the tools.

This thesis, makes a comparative analysis of open source and proprietary business intelligence tools, based on criteria established by leading analysts and by comparing indicators of a reference model adaptable to the needs of the Institution, is based in a descriptive - correlational study; Inductive, analytical, synthetic methods are applied; In addition, statistical, documentary and field techniques are used to collect information on the subject and on the problems existing in the Higher Education Institution.

The final results indicated that according to performance and cost as the most significant factors for evaluating business intelligence tools, it was determined that the Tableau software tool is one of the best alternatives that in this research was effective under the established comparison criteria. However, if the institution is committed to opting for an open source tool, the most advisable is the adoption of a business intelligence solution made in Pentaho.

Keywords: Business Intelligence, tools, academic management, open source, proprietary.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	4
1.1 Antecedentes de la investigación	4
1.2 Planteamiento del problema de investigación	5
1.2.1 Formulación del problema de investigación	7
1.2.2 Sistematización del problema	7
1.3 Objetivos de la investigación	8
1.3.1 Objetivo general	8
1.3.2 Objetivos específicos	8
1.4 Justificación de la investigación.....	8
1.5 Marco de referencia de la investigación	10
1.5.1 Datos, Información, Conocimiento	10
1.5.2 Business Intelligence.....	13
1.5.2.1 Características de Business Intelligence	14
1.5.2.2 Tipos de Herramientas de Inteligencia de negocios	15
1.5.2.3 Tipos de DSS.....	16
1.5.2.4 Componentes de Business Intelligence	17
1.5.2.5 Tecnologías de BI	21
1.5.2.6 Metodologías de Business Intelligence	23
1.5.2.7 Herramientas de BI Opensource y propietarias	26
1.5.2.8 Cuadrante Mágico de Gartner.....	34
1.5.2.9 La universidad y los sistemas de información.....	35
CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO	46
2.1 Tipo de diseño, alcance y enfoque de la investigación.....	46
2.2 Métodos de investigación	46
2.2.1 Método descriptivo	46
2.2.2 Método Deductivo	47
2.2.3 Método Comparativo	47
2.2.4 Método Delphi	47
2.3 Unidad de análisis, población y muestra	47
2.4 Variables de la investigación, Operacionalización.....	48
2.5 Fuentes Técnicas e instrumentos para la recolección de información ...	49
2.5.1 Fuentes de Información.....	50
2.5.2 Técnicas de Investigación	50

2.5.3 Instrumentos para la recolección de información	51
2.6 Tratamiento de la Información	51
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	53
3.1 Análisis de la situación actual de los sistemas de información.....	53
3.1.1 Requerimientos	53
3.1.2 Identificación y clasificación de los incidentes críticos para la determinación del modelo	57
3.1.3 Construcción del Cuestionario de la entrevista	58
3.1.4 Aplicación del cuestionario.....	58
3.1.5 Tabulación y control de calidad.....	58
3.1.6 Identificación de las dimensiones del modelo	58
3.1.7 Consistencia interna de las dimensiones	59
3.1.8 Estructura de las dimensiones de la calidad	59
3.2 Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas.....	60
3.2.1 Análisis Comparativo de herramientas Open Source y propietarias	60
3.2.2 Comparación de Metodologías de BI	62
3.2.3 Análisis Comparativo mediante pruebas de dos herramientas Open Source y dos herramientas propietarias.....	64
3.3 Presentación de Resultados y discusión	76
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIÓN.....	81

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No.1 GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO.....	11
Gráfico No.2 NIVELES DE USOS DE DATOS.....	12
Gráfico No.3 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.....	18
Gráfico No.4 ESTRUCTURA DE LOS DATOS DE UN DATAMART	20
Gráfico No.5 COMPARATIVO BI 1.0 VS. BI 2.0 VS. BI 3.0	22
Gráfico No.6 METODOLOGÍA KIMBAL	24
Gráfico No.7 METODOLOGÍA KIMBALL	25
Gráfico No.8 COMPARATIVO BI 1.0 VS. BI 2.0 VS. BI 3.0	26
Gráfico No.6 COMPARATIVO BI 1.0 VS. BI 2.0 VS. BI 3.0	35
Gráfico No.7 Sistema de calidad de una universidad.....	36
Gráfico No.7 LOS SISTEMAS TRANSACCIONALES DE LA INSTITUCIÓN....	56
Gráfico No.8 LOS SISTEMAS TRANSACCIONALES ACTUALES.....	57

Gráfico No.9 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS BI PROPIETARIAS Y OPEN SOURCE.....	61
Gráfico No.10 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS BI PROPIETARIAS Y OPEN SOURCE.....	61
Gráfico No.11 METODOLOGÍAS EN COMPARACIÓN	62
Gráfico No.12 TOP METODOLOGÍA DE PROYECTOS.....	62
Gráfico No.13 FACTORES A CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE.....	63
Gráfico No.13 ESCENARIO MEDIANTE LA HERRAMIENTA TABLEU	64
Análisis comparativo del indicador Proceso ETL de la dimensión Accesibilidad	65
Gráfico No.17 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR SERVICIOS DE ANÁLISIS.....	69
Gráfico No.18 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR SERVICIOS DE ANÁLISIS	70
Gráfico No.16 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR SERVICIOS DE REPORTES DE LA DIMENSIÓN VARIEDAD.....	72
Gráfico No.16 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR SERVICIOS DE REPORTES DE LA DIMENSIÓN VARIEDAD.....	72
Gráfico No.17 ESCALA DE VALORACIÓN PARA EL INDICADOR COSTOS DE LICENCIAMIENTO Y MANTENIMIENTO	73
Gráfico No.18 COSTOS DE LICENCIAMIENTO Y MANTENIMIENTO	73
Gráfico No.19 PORCENTAJE DE LOS COSTOS DE LICENCIAMIENTO Y MANTENIMIENTO	74
Gráfico No.19 COSTOS DE LICENCIAMIENTO Y MANTENIMIENTO	74
Gráfico No.20 ESCALA DE VALORACIÓN PARA EL INDICADOR NÚMERO DE EMPRESAS QUE BRINDAN SOPORTE EN EL PAÍS	75
Gráfico No.21 NÚMERO DE EMPRESAS QUE BRINDAN SOPORTE	75
Gráfico No.22 NÚMERO DE EMPRESAS QUE BRINDAN SOPORTE	75

INTRODUCCIÓN

Las universidades son organizaciones con una importante responsabilidad social, en ellas se genera y trasmite gran parte del conocimiento que apoya el desarrollo económico de cualquier sociedad, es por ello que la gestión de los procesos debe ser efectiva, basada ampliamente en el uso de las tecnologías y con métodos sujetos a constante perfeccionamiento. Con el objetivo de apoyar y mejorar la gestión, algunos investigadores proponen que las instituciones de educación superior utilicen de forma organizada la información y el conocimiento que se acumula sobre sus procesos. Es con este fin que la gestión de la información y el conocimiento devienen herramientas importantes en la dirección de las universidades. (Heredia, 2011)

Gestionar la información en las empresas es hoy en día una herramienta clave para poder sobrevivir en un mundo cambiante, dinámico y global. Aprender a competir con esta información es fundamental para la toma de decisiones, el crecimiento y la gestión de las empresas.

Empresas consultoras de *Tecnologías de la Información y Comunicaciones* (TIC) como Gartner, Dresner y Forrester, aportan con informes especializados que contienen datos relevantes de plataformas de *Business Intelligence* (BI) actuales a nivel mundial. Durante los últimos años la BI ha evolucionado convirtiéndose en un medio más democrático de toma de decisiones para todos los niveles de la organización permitiendo obtener mayor rentabilidad a las mismas.

Atendiendo al entorno actual, existe una gran demanda de educación de calidad, en este contexto muchas universidades y colegios están adaptando las últimas innovaciones del Business Intelligence en el sector educativo y en concreto en la gestión de su organización. Los colegios y universidades al igual que las empresas integran una estructura organizativa compleja. Una universidad recopila todo tipo de información de un estudiante: Datos demográficos, calificaciones de asignaturas, etc. Con toda esa información la universidad

podría crear un perfil del estudiante e incluso predecir el comportamiento del mismo. (Excelia, 2017)

Como indican (Guitart Hormigo & Conesa i Caralt, 2014) Hoy en día, los principales objetivos de los gestores de las universidades son mejorar el rendimiento de la gestión interna disminuyendo gastos y optimizando procesos. Los gestores universitarios también necesitan sistemas analíticos para conocer de forma fiable que ha sucedido, está sucediendo o puede suceder en la universidad.

En la actualidad, la manera cómo se gestiona la información es cada vez más importante y genera ventajas competitivas, lo que ha permitido que se desarrollen estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos de las organizaciones. Dentro de estas estrategias se encuentra la inteligencia de negocios. Existen metodologías, mejores prácticas del mercado y herramientas para desarrollar Inteligencia de Negocios en las organizaciones o empresas, el propósito de esta investigación es analizar diferentes herramientas, para desarrollar un documento que sirva como referencia en el momento de abordar la implementación de un proyecto de Business Intelligence. Mediante este trabajo se busca aportar con un medio que propicie la selección del software de aplicación más adecuado en la toma de decisiones. Previo una contextualización y el análisis que resume un acercamiento al origen del problema, planteando como objetivo general de este trabajo el diagnosticar las herramientas de Business Intelligence idóneas para la gestión académica.

La investigación pretende responder a la siguiente interrogante:

¿Qué herramienta de Inteligencia de Negocios propiciará una aplicación óptima en la gestión académica de una Institución de Educación Superior?

En el Capítulo I: Marco Teórico Conceptual.- Se describe los antecedentes, teniendo como referencias libros, artículo científicos, tesis, se describe todo lo

referente al planteamiento del problema y la parte teórica de la tesis, la validación del marco teórico que se encuentra relacionado con la metodología y el modelo que se usó para el desarrollo de la tesis.

En el Capítulo II: Marco Metodológico.- Se describe el diseño y tipo de investigación, las variables e indicadores, las técnicas e instrumentos de recolección de información y se describe el detalle del tratamiento de la información.

En el Capítulo III: Resultados y Discusión.- Esta es la parte más importante de la tesis, ya que se expone una breve introducción de la situación actual de los sistemas de información y los procesos actuales de la Institución, desde el punto de vista de brindar información para la creación de un modelo. En este capítulo se realiza un análisis comparativo y las pruebas para la interpretación de los resultados obtenidos y la discusión, culminando con las conclusiones y recomendaciones. Al final, se presenta las referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1 Antecedentes de la investigación

La tendencia a brindar soluciones rápidas y eficientes en el ámbito de toma de decisiones de la gestión académica es un hecho desde que los organismos de control encargados han establecidos indicadores de evaluación para la categorización de las Instituciones de Educación Superior. La Institución de Educación Superior en estudio, siendo una Institución Educativa tiene como visión ser una unidad académica de excelencia, reconocida a nivel nacional por sus aportes tanto en la agricultura, ciencia o tecnología. Por lo tanto está en constante búsqueda de dicha excelencia y para esto se enfrenta a procesos de autoevaluación donde se aprecian diferentes factores que al ser calificados satisfactoriamente llevan a la Institución a la obtención de una acreditación de alta calidad, logrando así posicionamiento, reconocimiento y desarrollo.

Posteriormente podemos mencionar que una vez realizado un recorrido por las bibliotecas de las universidades que ofertan maestrías en el área de sistemas, se encuentra que:

En la Universidad Politécnica Salesiana existe una tesis cuyo tema se titula Estudio de la Aplicación de Inteligencia de Negocios en los Procesos Académicos Caso de Estudio Universidad Politécnica Salesiana, realizada por (Basantes & López , 2012), quienes manifiestan que el objetivo principal es proveer una aplicación software del tipo de inteligencia de negocios, que brinde el soporte a las necesidades de información como apoyo en la generación de conocimiento para la universidad ya que esta mueve un mercado altamente competitiva donde cubrir las necesidades es primordial; siendo directamente proporcional a la capacidad de la universidad de crear, capturar, manejar y generar conocimiento e incorporar las mejores prácticas, con el fin de añadir valor a cada eslabón de su productividad.

En la tesis elaborada por (Garcés, 2015) de la Universidad de las Américas, la cual se titula “Estudio comparativo de metodologías e implementación de alternativas Business Intelligence Open Source vs. Propietarias en entornos tradicionales: caso prototipo en las pymes en el sector agroindustrial.”, sus principales conclusiones expresan que cada industria tiene su propio modelo de negocio, procesos y actividades que lo caracterizan. Elaborar y seguir un patrón de implementación es prácticamente imposible, por ello se recomienda hacer un estudio profundo de las necesidades de información de una organización y cruzarla con los criterios.

Además se pudo constatar como antecedente el libro titulado: Soluciones de Inteligencia de Negocios a su alcance: Fundamentos y Casos de Aplicación, cuyo autor (Nima, 2009), resume sobre las ventajas significativas de utilizar sistemas de inteligencia de negocios teniendo como base fundamental las bodegas de datos; detalla los pasos necesarios para diseñar un Data Warehouse que es la herramienta fundamental de los sistemas de procesamiento analítico y concluye con un caso de aplicación desarrollado por el autor que afianza los conceptos explicados.

Como apoyo también se menciona el Artículo titulado Incorporación de Elementos de Inteligencia de Negocios en el Proceso de Admisión y Matrícula de una Universidad Chilena, elaborado (Fuentes & Valdivia, 2010), el cual resume que la creación de un Datamart permitió que los usuarios de la Vicerrectoría Académica pudieran visualizar la información que requerían a través de herramientas de procesamiento analítico en línea (OLAP).

1.2 Planteamiento del problema de investigación

Uno de los mayores problemas que muchas Universidades afrontan es el cómo integrar la gran cantidad de datos derivados de sus actividades diarias para la toma de decisiones. Estas instituciones cuentan con un gran volumen de información que se desprende tanto a nivel administrativo y académico, siendo

necesario que exista una adecuada gestión de datos que permita lograr sus objetivos los cuales ayudaran a la mejora de la calidad educativa.

Conforme indica (Nader J. , 2002), con los sistemas de información usados tradicionalmente en las universidades se preparan reportes ad-hoc no utilizable para otros propósitos para encontrar las respuestas a algunas necesidades de información, pero se necesita dedicar aproximadamente un 60% del tiempo asignado al análisis de localización y presentación de los datos, como también asignación de recursos humanos y de procesamiento del departamento o grupo encargado para poder responderlas, sin tener en cuenta la degradación de los sistemas transaccionales. Lo que ocasiona un retraso en la entrega información requerida para la toma de decisiones.

Esta problemática se debe a que dichos sistemas transaccionales no fueron construidos con el fin de brindar síntesis, análisis, consolidación, búsquedas y proyecciones. La descentralización de información de gestión dificulta la disponibilidad de información requerida. Lo que concluye en decisiones inoportunas al momento de ser evaluados, debido a reportes no confiables para las decisiones de la gerencia universitaria. De igual modo sucede para el caso de las universidades ecuatorianas.

En la Institución de Educación Superior en estudio, para la toma de decisiones requieren analizar información que proviene de diferentes fuentes como sistemas de información transaccionales y hojas de Excel, esto hace que sea necesario identificar, integrar y analizar datos de negocios dispares provenientes de fuentes heterogéneas, para que de esta manera se puedan tomar decisiones informadas y acciones apropiadas.

Ante este escenario, las causas identificadas que originan esta problemática son principalmente la ausencia de una herramienta tecnológica que permita la obtención de indicadores y reportes de manera rápida y eficaz, la implementación de una solución Business Intelligence resulta muy costosa en nuestro país, por lo que muchas instituciones ven esto como un paradigma más que un hecho,

debido a que se ha identificado que los modelos de implementación están enfocados a las grandes empresas las cuales poseen recursos humanos, tecnológicos y económicos suficientes.

La elección de una herramientas de Business Intelligence es una tarea que demanda tiempo, implica buscar referentes, casos de éxito en la industria e identificar criterios de evaluación que cumplan las necesidades de la organización. Para ello es necesario tomar como orientación la información de estudios de mercado de expertos investigadores del segmento, como Gartner y Forrester quienes gráficamente demuestran la posición de los productos alcanzados.

De lo expuesto, se puede mencionar que el desafío de toda organización cuando tiene en mente BI, radica en cómo implementarla de tal manera que contribuya a mejorar la gestión de la empresa y analizar la puesta en marcha y el seguimiento de sus planes estratégicos.

Las anteriores son las razones por las que se documentará una referencia que sirva a las instituciones en el momento de abordar una implementación de un proyecto de Business Intelligence, esto a razón de que cada industria tiene su propio modelo de negocio, procesos y actividades por lo que elaborar y seguir un patrón de implementación es prácticamente imposible.

1.2.1 Formulación del problema de investigación

¿De qué forma el realizar un estudio comparativo permite obtener una referencia que sirva a las instituciones de Educación Superior en el momento de abordar la implementación de un proyecto de Business Intelligence?

1.2.2 Sistematización del problema

¿Existe desconocimiento de los factores a considerar para la selección de una herramienta BI debido a la existencia de numerosas herramientas para este tema y distintas tecnologías para su implementación?

¿La identificación de la herramienta idónea que cumpla con los requerimientos en el campo educativo permitirá romper con los paradigmas de que los modelos de implementación están enfocados a las grandes empresas?

¿Los costos de inversión son un factor importante a la hora de seleccionar una herramienta de Inteligencia de Negocios para evitar pérdidas en variables como tiempo y costos?

¿La selección de una solución BI contribuye a mejorar la gestión de la empresa y analizar la puesta en marcha y el seguimiento de sus planes estratégicos?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar diferentes herramientas de Business Intelligence existentes en el mercado para seleccionar una alternativa que sirva de apoyo en la gestión de una Institución de Educación Superior.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar la situación actual de los sistemas de información existentes en una Institución de Educación Superior.
- Validar las dimensiones de un modelo para la adopción de una herramienta de inteligencia de negocios
- Comparar herramientas Business Intelligence propietarias vs. Open Source mediante criterios establecidos por dos consultoras de clase mundial.
- Evaluar el desempeño de herramientas de inteligencia de negocios mediante prototipos de prueba.

1.4 Justificación de la investigación

La necesidad de una solución de Inteligencia de Negocios dentro de una organización, surge a partir de la cantidad de información que allí se maneja y

toda la gestión y el análisis que se le da en la actualidad. En la Institución de Educación Superior se manejan grandes volúmenes de información que están enfocados a las diferentes áreas de la institución, dentro de las cuales se identifica la falta de análisis y técnicas que permitan aprovechar esos datos y esa información para tomar decisiones que faciliten mejores resultados en los escenarios y procesos que se gestionan cotidianamente.

Uno de tantos procesos que se manejan en la universidad son aquellos relacionados con el mejoramiento de la misma, por medio de evaluaciones y procesos participativos que van en busca de una institución de calidad que permita ofrecer óptimos servicios y condiciones a sus estudiantes, docentes, directivos y administrativos, que son tomados a su vez como factores relevantes a la hora de ajustar mejoras y establecer indicadores de participación. A partir de esto se plantea el proyecto, que se enfoca principalmente en diagnosticar la herramienta adecuada según criterios de evaluación establecidos por expertos de diferentes consultores de renombre y según las necesidades de la Institución de Educación Superior, lo cual servirá de utilidad para los directivos de la Institución de Educación Superior para decidir sobre la solución a implementarse.

Este proyecto es de interés para la una Institución de Educación Superior, quien se enfrenta regularmente a los procesos de autoevaluación institucional para detectar sus aspectos débiles, fuertes y de mejora continua. Por tal razón dicha solución permitirá ofrecer a la institución anteriormente mencionada una facilidad de análisis de sus datos, la opción de convertirlos en conocimiento y que sean de apoyo a la toma de decisiones para actividades y/o cambios futuros, y de esta manera obtener resultados oportunos de los planes estratégicos comprendidos dentro de los lineamientos institucionales.

Como indican (Guitart Hormigo & Conesa i Caralt, 2014) “Hoy en día, los principales objetivos de los gestores de las universidades son mejorar el rendimiento de la gestión interna disminuyendo gastos y optimizando procesos por lo cual los gestores universitarios también necesitan sistemas analíticos para conocer de forma fiable que ha sucedido, está sucediendo o puede suceder en

la universidad. Estas preguntas pueden hacerse a distinto nivel de granularidad: a nivel global de la universidad, en un departamento, en un programa de formación, en una asignatura o en sus estudiantes”.

En los últimos años, el proceso de integración de sistemas de información en las instituciones de educación superior ha venido avanzando de manera positiva, las herramientas orientadas a brindar información en tiempo real generando reportes y permitiendo visualizar de datos que permiten el análisis predictivo de las diferentes acciones a considerar por las unidades que integran a este tipo de instituciones. A pesar de los avances es necesario superar la imposibilidad de seleccionar una solución de inteligencia de negocios que logre integrar de manera eficaz todas las áreas de una institución de educación superior.

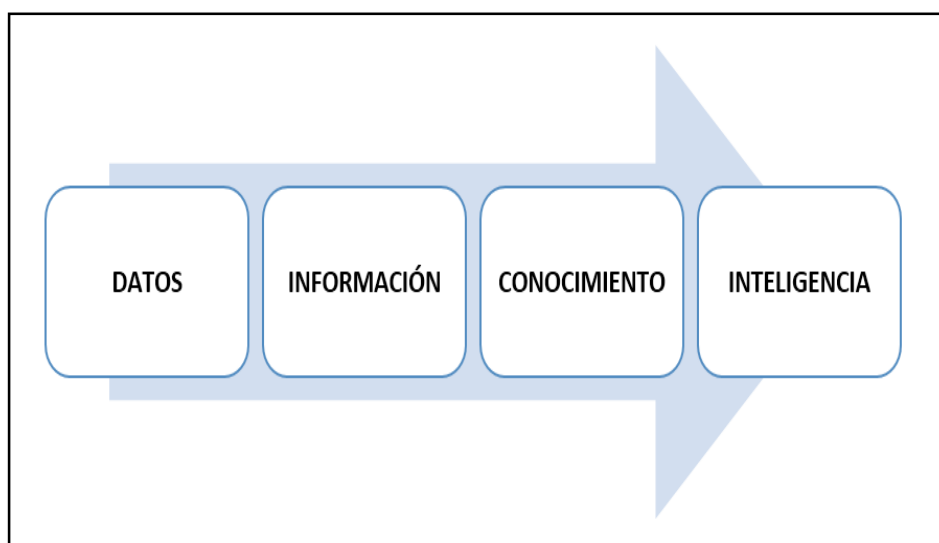
Para lograr las estrategias es necesario que las empresas reaccionen ágilmente a los cambios del mercado, el cómo hacerlo es el objetivo de este proyecto de grado, establecer una referencia como guía para la implementación de un proyecto de BI, debido a que cada empresa tiene su propio modelo de negocio, procesos y actividades por lo cual seguir un patrón de implementación es prácticamente imposible, por ello es necesario realizar un estudio profundo de las necesidades de información de una organización mediante criterios.

1.5 Marco de referencia de la investigación

1.5.1 Datos, Información, Conocimiento

Los términos datos, información y conocimiento se saben utilizar de manera indistinta, lo que conlleva a una libre interpretación de los tres conceptos, de manera empírica la forma más sencilla de diferenciar estos términos puede ser imaginando que los datos se encuentran localizados en diversos lugares del mundo y el conocimiento está localizado en agentes como personas, empresas, máquinas, mientras que la información adopta un papel intermediario entre ambos.

Gráfico No.1 GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO



Fuente: *Inteligencia de Negocios: Una propuesta para su desarrollo en las organizaciones*, Alejandro Peña Ayala, 2006.

Elaborado por: Autor

Datos

“Los datos son la mínima unidad semántica, y se corresponden con elementos primarios de información que por sí solos son irrelevantes como apoyo a la toma de decisiones. Un número telefónico o un nombre de una persona, por ejemplo, son datos que, sin un propósito, una utilidad o un contexto no sirven como base para apoyar la toma de una decisión.” (Davenport & Prusak, 1998)

Información

“La información se puede definir como un conjunto de datos procesados y que tienen un significado (relevancia, propósito y contexto), y que por lo tanto son de utilidad para quién debe tomar decisiones, al disminuir su incertidumbre.” (Emagister, 2017)

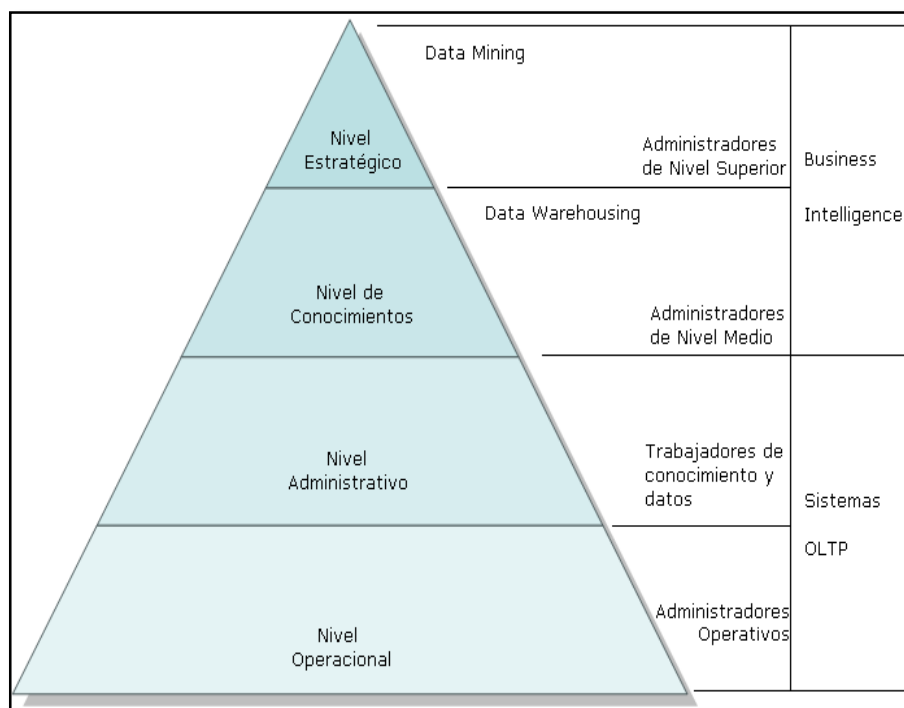
Conocimiento

Para (Davenport & Prusak, 1998) “El conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y know-how que sirve como marco para la incorporación de

nuevas experiencias e información, y es útil para la acción. En las organizaciones con frecuencia no sólo se encuentra dentro de documentos o almacenes de datos, sino que también está en rutinas organizativas, procesos, prácticas, y normas.”

Dentro de las organizaciones se pueden reconocer distintos niveles de uso de los datos como se muestra en el Gráfico No.2

Gráfico No.2 NIVELES DE USOS DE DATOS



Fuente: Documentación de Academia BI – Introducción a Business Intelligence
Elaborado por: Autor

(Davenport & Prusak, 2014) El conocimiento se deriva de la información, así como la información se deriva de los datos. Para que la información se convierta en conocimiento es necesario realizar acciones como:

- Comparación con otros elementos.
- Predicción de consecuencias.
- Búsqueda de conexiones.
- Conversación con otros portadores de conocimiento.

1.5.2 Business Intelligence

El término Inteligencia de Negocios tiene diversidad de interpretaciones, sin embargo se justifica su uso y se entiende que está considerado como una Tecnología de Información, pero no existe un acuerdo en cuanto a su definición con exactitud.

Según (Nader J. , 2002) "Es el conjunto de tecnologías que permiten a las empresas utilizar la información disponible en cualquier parte de la organización para hacer mejores análisis, descubrir nuevas oportunidades y tomar decisiones más informadas." Este autor define al Business Intelligence como la provisión de toma de decisiones con información y conocimientos valiosos mediante el aprovechamiento de una variedad de fuentes de datos, así como información estructurada y no estructurada.

(Curto, 2012) Hace referencia al significado de Business Intelligence, indicando lo siguiente: "Se entiende por Business Intelligence al conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización".

(Olszack & Ziemba, 2007) Desde un punto de vista pragmático, se podría definir como un compendio de herramientas, metodologías y tecnologías que permiten extraer, analizar y transformar datos de los sistemas transaccionales en información estructurada, para identificar oportunidades y anticipar problemas del negocio para una eficiente toma de decisiones. BI en una organización actúa como un factor estratégico, vuelve tangible las inversiones realizadas de una empresa, al extraer la información de sus sistemas y convertirla en una herramienta poderosa para la toma de decisiones en cualquier momento y en cualquier lugar.

Una vez analizadas las definiciones, se puede interpretar que Business Intelligence no es una herramienta específica, tampoco es una metodología,

software o sistema, sino más bien se puede decir que es un conjunto de tecnologías que conforman la arquitectura para almacenar datos, metodologías que permiten apoyar a la toma de decisiones, mediante el análisis de información estratégica disponible en cualquier parte de la organización.

1.5.2.1 Características de Business Intelligence

(Edison M., 2012) hace énfasis en algunos elementos de suma importancia que caracterizan al contexto de Business Intelligence, y que son los siguientes:

- Integración y universalización de la información: Esto tiene que ser aprovechado para dar respuesta a las necesidades analíticas. Es decir que todos los departamentos de la empresa proporcionarán información y al mismo tiempo se beneficiarán de ella, teniendo acceso a cualquier tipo de información que sea de su utilidad y que puede provenir de otros departamentos.
- Conversión de datos en información valiosa: La empresa puede producir gran cantidad de datos que pueden estar a disposición de los diversos usuarios. Sin embargo es fundamental la obtención de información que sea de utilidad para algún departamento en base a comportamientos o indicadores de desempeño.
- Apoyo en un conjunto de herramientas para el análisis de datos: Dichas herramientas facilitan la extracción, la depuración, el análisis y el almacenamiento de los datos generados en una organización, con el fin de apoyar la toma de decisiones dentro de la misma.
- Capacidades de análisis multidimensional: Este análisis permite navegar y profundizar a través de los datos, agregando o desagregando de acuerdo a las dimensiones que se consideren más importantes, permitiendo también el seguimiento de los indicadores de negocio más relevantes de la empresa.

Uno de los puntos fuertes de Business Intelligence es la gestión de la información con el fin de optimizarla para mejorar la toma de decisiones en base a resultados concretos. Sin embargo hay que recalcar que dentro de una organización existen diferentes tipos de necesidades de información que se manejan de acuerdo a un contexto operacional determinado.

En conclusión, todas estas características de los sistemas de Business Intelligence apoyan a la organización en la toma de decisiones y en la mejora de su rendimiento a partir de parámetros reales que sirven como punto de partida para la generación de conocimiento.

1.5.2.2 Tipos de Herramientas de Inteligencia de negocios

Según (Silva & Soto, 2016) entre las principales herramientas de Business Intelligence que existen, se puede mencionar las siguientes:

Cuadros de Mando Integral (CMI)

También conocido como BSC (Balance Scorecard) o Dashboard, es una herramienta de control gerencial que permite monitorear el cumplimiento de las metas del negocio, a través del análisis de los indicadores de desempeño de cada área de una organización.

Existen algunos tipos de cuadros de mando integral, los más utilizados se basan en la metodología de Kaplan & Norton, quienes manipulan indicadores financieros y no financieros. Los objetivos empresariales se orientan a cuatro perspectivas: financiera, cliente, interna y aprendizaje/crecimiento.

Cuadro de Mando Operativo (CMO)

Herramienta de control orientada al seguimiento de variables operativas de cada área del negocio. El análisis de los indicadores corresponde a procesos.

Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)

Los límites y el concepto de un DSS no han sido completamente precisados, a pesar de que la utilidad ha sido justificada en las organizaciones. Su uso indiscriminado con frecuencia lo lleva a rebasar límites de su aplicación y confundirse con términos como OLAP, *Data Warehouse* o EIS, lo cierto es que, independientemente, del término que llegue a utilizar, siempre se asocia al soporte a la toma de decisiones y, de alguna forma, todos los conceptos señalados tienen en la toma de decisiones el punto de encuentro (Bitam, 2002).

1.5.2.3 Tipos de DSS

Según (Silva & Soto, 2016) entre las principales herramientas de Business Intelligence que existen, se puede mencionar las siguientes:

Sistemas de información gerencial (MIS)

MIS (*Management Information Systems*), también conocidos como Sistemas de Información Administrativa (AIS), dan soporte a un espectro más amplio de tareas organizacionales, pues se encuentra en medio de un DSS tradicional y una aplicación CRM/ ERP de la organización. (Laundon, 2014)

Sistemas de información ejecutiva (EIS)

Un Sistema de Información para Ejecutivos o Sistema de Información Ejecutiva es una herramienta software, basada en un DSS, que provee a los gerentes de un acceso sencillo a información interna y externa de su compañía, y que es relevante para sus factores clave de éxito.

La finalidad principal es que el ejecutivo tenga a su disposición un panorama completo del estado de los indicadores de negocio que le afectan al instante, manteniendo también la posibilidad de analizar con detalle aquellos que no estén

cumpliendo con las expectativas establecidas, para determinar el plan de acción más adecuado. (Medina, 2015)

Sistemas de apoyo a decisiones de grupo (GDSS)

GDSS (Group Decision Support Systems), es un Sistema basado en computadoras que apoya a un grupo de personas con una tarea en común y que sirve de interfaz en un ambiente compartido para la toma de decisiones.

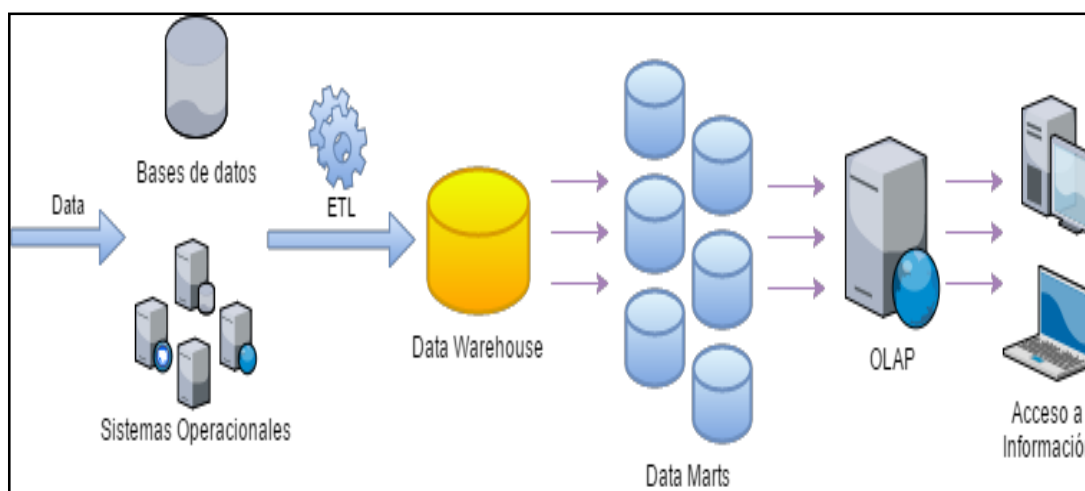
Cada día existen nuevos retos para las instituciones de educación superior, las cuales deben responder adecuadamente a las exigencias contextuales, el CMI es una herramienta de gran utilidad para el seguimiento y control, el cual hace posible la alineación de los objetivos estratégicos con la gestión del día a día, su empleo permite definir, el direccionamiento institucional, lo que posibilita analizar hacia dónde se dirigen las acciones diarias, en función de garantizar el cumplimiento de los objetivos a corto, mediano y largo plazo, siendo una de las herramientas que más se ajusta al ámbito de las Instituciones de Educación Superior. (Peña, 2015)

1.5.2.4 Componentes de un sistema Business Intelligence

Un sistema de BI está conformado por una serie de elementos que en conjunto proporcionan análisis de datos para tomar decisiones sobre el negocio y permiten explorar nuevas oportunidades a partir del conocimiento obtenido. (Chaudhuri, Dayal, & Narasayya, 2015)

La arquitectura típica de una plataforma de BI propuesta posee cinco capas de aplicación: fuentes de datos, carga de los datos, repositorios de datos, servidores intermedios y herramientas de explotación y visualización de la información. Cada capa contempla diferentes tecnologías que pueden ser implementadas o no dependiendo del alcance de la solución.

Gráfico No.3 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS



Fuente: Documentación Sinnexus - Business Intelligence, Información Estratégica

Elaborado por: Autor

Fuentes de Información

Una solución BI puede partir de diferentes sistemas de información (bases de datos, ERP, archivos texto, Excel, etc.), a las que se permite acceder y sobre las cuales se realiza una transformación estructural que optimiza el proceso analítico y que alimentarán al Datawarehouse (DW) que almacena información depurada y configurada y que servirá como base para la construcción de datarmarts departamentales.

Proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

Este Proceso está encargado de recuperar los datos de las fuentes de información y alimentar al Data Warehouse, por lo que se convierte en un Proceso primordial en la génesis de todo proyecto. Por ello requiere de ingentes recursos, estrategias, y tecnologías para lograrlo (Proceso ETL). El tiempo que ocupa realizar todo este Proceso, representa entre el 60% y el 80% de un proyecto de inteligencia de negocios. El Proceso ETL se divide en 5 subprocesos, según (Basantes & Lopez, 2012):

- *Extracción:* Este procedimiento consiste en realizar la recuperación de los datos físicamente de las distintas fuentes de información.
- *Limpieza:* Permite la recuperación de los datos en bruto y comprobación de su calidad, eliminando los duplicados y, cuando sea posible, corrigiendo los valores erróneos y completando los datos inexistentes.
- *Transformación:* Este Proceso se encarga de realizar la recuperación de los datos limpios y de alta calidad en las distintas etapas del análisis. El resultado es la obtención de datos limpios, consistentes, sumarizados y útiles.
- *Integración:* Este Proceso consiste en verificar si los datos que ingresan en el Data Warehouse son consistentes con las definiciones y formatos. Si es así, los integra en los modelos de las distintas áreas de negocios que hemos definido en el mismo. Estos Procesos pueden ser complejos.
- *Actualización:* Este Proceso es el que nos permite añadir los nuevos datos al Data Warehouse.

El sistema de extracción transformación y carga por sus siglas en inglés (ETL) es mucho más que una herramienta para obtener datos desde un sistema origen a un DW. ETL establece las áreas de datos, estructuras y procesos para la extracción, limpieza, consolidación, integración y almacenamiento de la información operacional. Además, se encarga de asegurar la calidad e integridad de la información del DW (Xavier & Moreira, 2013).

Datawarehouse (DW)

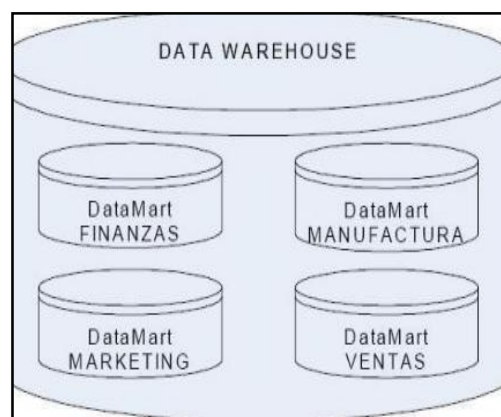
El término se traduce literalmente como almacén de datos. Es una base de datos corporativa que integra y depura informaciones procedentes de una o varias fuentes, permitiendo su análisis desde diferentes perspectivas y con altas velocidades de respuesta. Desde el punto de vista técnico, la implementación de un Datawarehouse es el inicio de una solución fiable y completa de BI. El DW debe ser orientado a temas principales, integrando, variante en el tiempo y no volátil (Han, Kamber, & Pei, 2012).

El modelo de datos dimensional es la base del DW, define claramente cómo se deben tratar los datos de fuentes operacionales, estructurando la información en hechos y dimensiones, para ello se usan diagramas de entidad relación y se implementan físicamente usando bases de datos relacionales (Gosain, Khatri, & Mann, 2014).

Datamart

Es una base de datos departamental. Se caracteriza por proporcionar una estructura óptima de los datos de un área específica. Puede ser alimentado por un Datawarehouse o ser parte de un conjunto de fuentes de información.

Gráfico No.4 ESTRUCTURA DE LOS DATOS DE UN DATAMART



Fuente: <http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/AUTONOMA/165>

Elaborado por: (A, Autonoma, 2015)

Tipos de Datamart

Para crear el Datamart de un área funcional de la empresa es preciso encontrar la estructura óptima para el análisis de su información, estructura que puede estar montada sobre una base de datos OLTP, como el propio Datawarehouse, o sobre una base de datos OLAP. La designación de una u otra dependerá de los datos, los requisitos y las características específicas de cada departamento. De esta forma se pueden plantear dos tipos de datamarts: (Huaman, 2017)

OLAP (On-Line Analytical Processing), Los sistemas OLAP (Online Analytical Processing): son herramientas que permiten a los usuarios finales tener una perspectiva dimensional de los datos, por lo general aquí nos referimos a los cubos OLAP paso final de una implementación tradicional de BI (Fu, 2016).

OLTP (OnLine Transaction Processing), son estructuras de datos orientadas al procesamiento de transacciones. El acceso está optimizado para tareas de lectura y escritura de grandes cantidades de información.

1.5.2.5 Tecnologías de BI

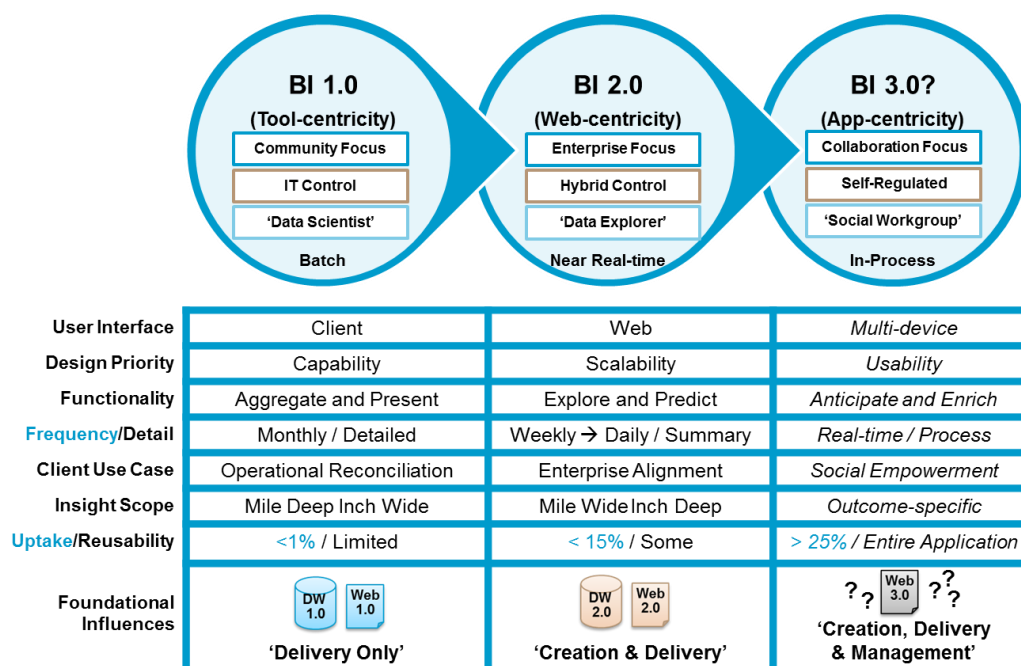
Gestionar la información en las empresas es hoy en día una herramienta clave para poder sobrevivir en un mundo cambiante, dinámico y global. Aprender a competir con esta información es fundamental para la toma de decisiones, el crecimiento y la gestión de las empresas.

“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)

Durante los dos últimos años, BI ha evolucionado de manera espectacular, se ha convertido en un medio más democrático de toma de decisiones al alcance de todos los niveles de la organización y ha permitido obtener mayor rentabilidad a las mismas.

BI 1.0 y BI 2.0, conceptualmente son similares a los estándares Web 1.0 y Web 2.0 ya que estos estándares se centraron en mejorar la experiencia y la coherencia de las interacciones web a nivel mundial, mientras el cambio más grande se palpa hoy en día con BI 3.0 el mismo que ha puesto a prueba virtudes tanto en la estrategia de datos como en la gestión y el control de los datos mediante aplicaciones móviles.

Gráfico No.5 COMPARATIVO BI 1.0 VS. BI 2.0 VS. BI 3.0



Fuente: <http://www.cappgemini.com/blog/capping-it-off/2012/07/bi-30-the-journey-to-business-intelligence-what-does-it-mean>

Elaborado por: (Gratton S, 2012)

BI 1.0: Entrega al consumidor

Enfoque centrado en la herramienta de BI, implica el procesamiento por lotes controlado por el departamento de TI; depende en gran medida de la información para la interpretación de los requisitos, bases de datos y desarrollo de informes.

BI 2.0: Creación y entrega al consumidor

Es una filosofía de trabajo basado en la Web 2.0, facilita el acceso a la información y fomenta la participación y colaboración. El procesamiento se efectúa en tiempo real gobernado conjuntamente por TI y los propios usuarios, y está dirigido a potenciar el almacén de datos dimensionales y centralizados (esquemas) a través de la distribución de contenidos y la creación, para aprovechar y simplificar el acceso a los diferentes repositorios de datos estructurados. Gracias a la mejora de las comunicaciones, la consolidación de tecnologías como cloud computing y telefonía móvil, su implementación se hace cada vez más sencilla.

BI 3.0 La creación, entrega y gestión de los Consumidores

Un enfoque predominante en la tecnología móvil centrada en BI, accesible desde cualquier lugar, en cualquier momento y dispositivo, plataforma o metodología colaborativa independiente. Su visión se orienta al trabajo en grupos, apoyo y creación de contenido auto-guiado, la entrega, el análisis y la gestión de datos.

1.5.2.6 Metodologías de Business Intelligence

Una metodología es un marco de referencia o framework de trabajo utilizado para estructurar, planificar y controlar el proceso de un desarrollo de sistemas. Generalmente un framework está vinculado con una organización responsable de la emisión y divulgación documentada de la metodología. Es así que cada fabricante de software de inteligencia de negocios busca imponer una metodología con sus productos. La implementación de un proyecto de Inteligencia de Negocios, requiere de un estudio exhaustivo de la estrategia de la empresa, en donde se identifiquen claramente los requerimientos organizacionales, para lo cual es necesario sustentar la metodología BI con una de gestión de proyectos.

Metodología BI EP

El desarrollo de un sistema BI requiere seguir dos procesos: la integración (almacén de datos) y el análisis de datos (OLAP o minería de datos). Durante la integración, se desarrolla el modelo conceptual, lógico y físico de un almacén de datos. Para cubrir con todas las fases y aspectos relevantes del repositorio de datos, es necesario seguir una metodología denominada también como BIEP (Business Intelligence Engineering Process).

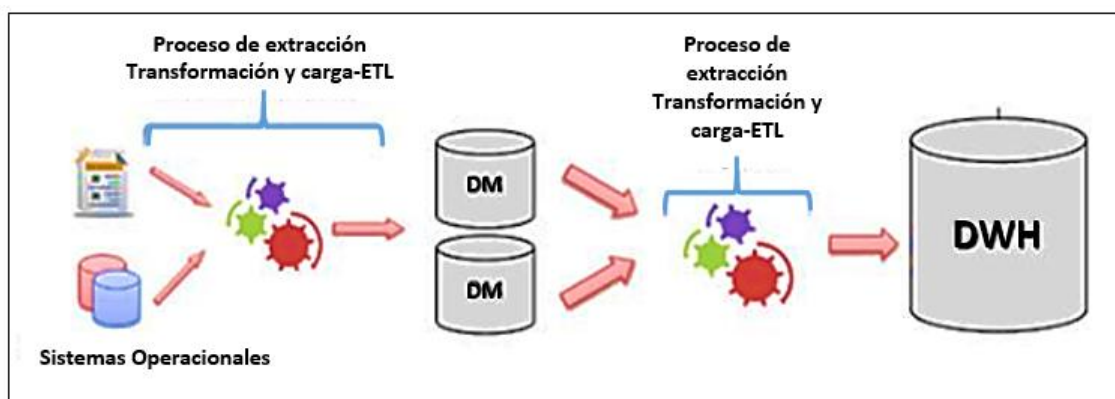
Metodología Kimball

En (Kimball & Caserta, 2004) se hace referencia al proceso de implementación de un Data Warehouse partiendo de unidades pequeñas conocidas como

Datamart, que son implementadas individualmente por cada área de acuerdo a las necesidades encontradas para al final de la construcción de cada Datamart en distintas áreas de la empresa encontrar un data Warehouse.

Para diseñar, desarrollar y desplegar una solución de BI, la metodología de Kimball se basa en un ciclo de vida dimensional del negocio. Este ciclo de vida del negocio provee un marco de trabajo que enlaza los pasos que contiene esta metodología (Kimball, Reeves, Ross, & Thornthwaite, 2008).

Gráfico No.6 METODOLOGÍA KIMBAL



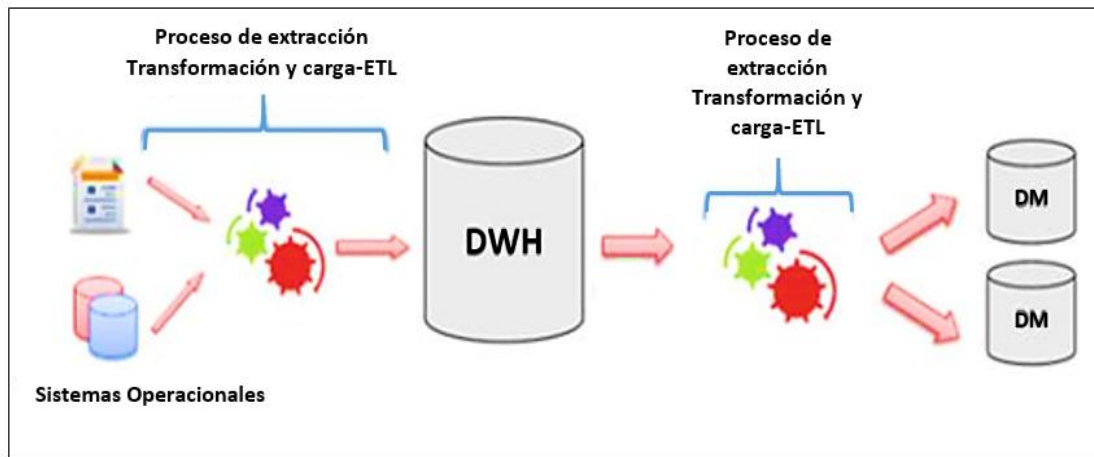
Fuente: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5325/1/UDLA-EC-TMGSTI-2016-04.pdf>
Elaborado por: (Torres J, 2016)

Esta metodología se basa en conocer los requerimientos del negocio, donde los diseñadores de DWH deben determinar de manera explícita los factores claves del negocio, para establecer de manera efectiva los requerimientos o necesidades y así traducirlos en el diseño y posterior presentación de la información.

Metodología Inmon

El enfoque Inmon determina que los datos son extraídos mediante la generación de procesos ETL, desde los sistemas operacionales que soportan las transacciones diarias de una organización, estos datos son cargados en el DWH, para luego actualizar los Data Marts (DM) en un periodo de tiempo, permitiendo obtener los datos de cada estructura particular. (Espinosa, 2010)

Gráfico No.7 METODOLOGÍA KIMBALL



Fuente: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5325/1/UDLA-EC-TMGSTI-2016-04.pdf>
Elaborado por: (Torres J, 2016)

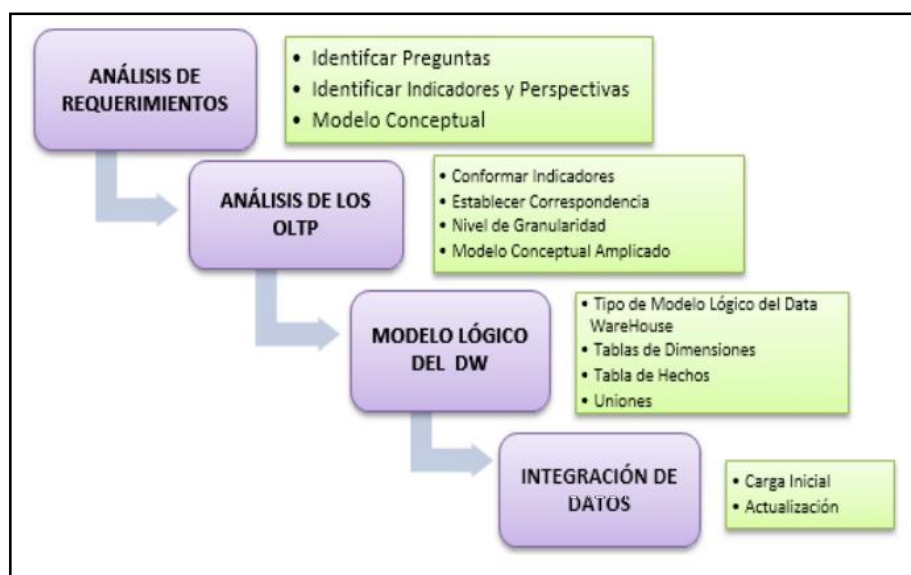
Esta metodología tiene un enfoque global, lo que complica el desarrollo de un proyecto con objetivos a corto plazo, debido a que primero se debe construir el DWH completo, para luego obtener el detalle de acuerdo a las necesidades de información.

Metodología Hefesto

Esta metodología se fundamenta en una amplia investigación y comparación entre las metodologías existentes, además de expectativas propias del autor en procesos de desarrollo de almacenes de datos, la cual está en continua evaluación y que toma en cuenta, como valor agregado, todas las aportaciones de la gran comunidad que la utiliza (Dario & Ing. Bernabeu, 2010).

Esta metodología determina las necesidades de información por parte de los usuarios, permitiendo identificar las diferentes fuentes de datos para construir indicadores y modelos de datos para el flujo de información que conforman los Data Marts y el DWH, utiliza herramientas ETL para integrar los datos desde las fuentes hasta la presentación de resultados mediante técnicas y herramientas de análisis.

Gráfico No.8 METODOLOGÍA HEFESTO



Fuente: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5325/1/UDLA-EC-TMGSTI-2016-04.pdf>
Elaborado por: (Torres J, 2016)

1.5.2.7 Herramientas de BI Opensource y propietarias

Antes de indagar como se van utilizar los datos de una empresa para que sea información útil, es necesario determinar que vamos a utilizar para recabar esos datos, que tipo software Business Intelligence es el más idóneo.

Todas las herramientas de BI de software libre y propietario proporcionan a una empresa un conjunto de funciones avanzadas y listas para su uso. Pero antes de ponernos en marcha debemos hacer una comparación y seleccionar aquellas que mejor se adapte a nuestras necesidades y objetivos. (Vinuesa, 2015)

Herramientas BI Opensource

Código abierto, es el término utilizado para identificar al software distribuido y desarrollado libremente, el cual permite tener acceso a su código fuente para leer, modificar y distribuir, lo que permite evolucionar y mejorar una aplicación a una velocidad mayor que uno licenciado. Las soluciones de BI Opensource de mayor presencia son:

Pentaho BI Suite

De acuerdo con el desarrollador (Pentaho, 2016), Pentaho es una plataforma de integración de datos y análisis de negocio que centraliza el acceso, integración, visualización y explotación de datos. Pentaho provee una solución empresarial que consiste en guiar a los usuarios en la implementación de la solución.

Esta plataforma de BI está desarrollada en Java e incluye herramientas integradas para generar informes parametrizables, minería de datos, ETL, análisis multidimensional OLAP, análisis Ad Hoc y drilldown, workflow, y generación de alertas, entre otros. Tiene a disposición 5 módulos: Data Integration, Reporting, Analysis, Dashboards y Data Mining. Pentaho es de libre distribución, su modelo está orientado a los servicios de soporte, capacitación y consultoría, pero las versiones Premium demandan una inversión de acuerdo a los módulos y versiones requeridos.

Bee Business Suite

Es un conjunto de herramientas diseñadas para proporcionar apoyo en la ejecución de proyectos de BI, incluye herramientas ETL y OLAP Server y un cliente ligero. El servidor ROLAP asegura la generación de SQL multipass y gestión de caché de gran alcance, utiliza MySQL RDBMS.

Jaspersoft

Originalmente llamada Panscopic y fundada en el año 2001, desarrollada en Perl y java con licencia GNU GLP. Es una suite de inteligencia de negocio embebible y económico que permite tomar decisiones más rápidas, debido a sus capacidades de integración y a su arquitectura ligera y flexible. Centra sus funcionalidades en informes y análisis, cuadros de mando e integración de datos. Dispone de 4 ediciones: Express, Enterprise, Profesional y para AWS. Posee una comunidad activa de 12000 clientes aproximadamente.

Jaspersoft (Jaspersoft, 2016) es una compañía que ha desarrollado una solución de inteligencia de negocios que, de manera análoga a MicroStrategy, se ha enfocado en la educación, dentro de los puntos que propone Jaspersoft podemos resaltar:

La solución provee reportes de logro de los estudiantes, lo que permite a los docentes realizar el análisis y la toma de decisiones fácilmente.

Integración con sistemas web que faciliten la integración de los estudiantes al uso de la herramienta.

La empresa (Jaspersoft, 2016), provee una arquitectura parecida a la proporcionada por MicroStrategy (basada en servicios) pero con un número menor de opciones, sin embargo, implementa un módulo de extensiones para que el usuario pueda definir su aplicación front-end de acuerdo a su preferencia.

OpenI

Es una aplicación web desarrollado en Java EE. Diseñado para la construcción y publicación de informes de fuentes de datos OLAP XMLA compatibles. Dispone de dos versiones, una de comunidad que posee parte de todas sus funcionalidades y la versión pagada que ofrece una completa gama de herramientas para la generación de gráficos, tablas y minería de datos.

Spago BI

Es una plataforma integrada que cubre el análisis y la gestión de datos, administración y seguridad. Ofrece soluciones para la extracción, transformación y carga de datos, desarrollo de informes, análisis multidimensional, minería de datos, consultas ad-hoc y generación de tableros de mando, control de versiones y aprobación de flujos de trabajo. Posee una estructura modular y permite el uso de varios motores de análisis al mismo tiempo. Es un software 100% libre y solo posee una versión. Permite la integración de soluciones propietarias.

Eclipse BIRT

Es un proyecto de código abierto que permite la creación desde informes web operacionales hasta reportes de procesamiento multi-dimensional analítico en línea (OLAP) para clientes pesados o que manejan grandes cantidades de datos, basados en Java y Java EE. Recibe soporte a través de la comunidad Virtual Birt Exchange y desarrolladores de Eclipse.org. Posee 2 componentes principales: un diseñador de informes visuales dentro de Eclipse IDE para crear informes BIRT y un componente de rutina para generar informes que pueden ser implementados en cualquier entorno. BIRT también incluye un motor de gráficos que está integrado en el diseñador de informes y además puede ser usado por separado para incluir gráficas en una aplicación.

Vanilla

Suite de origen francés, auspiciada por BPM Conseil y desarrollada en Java y GWT. Su plataforma permite la gestión completa de datos, diseñador de metadatos, generación de cubos, workflow, cuadros de mando e indicadores claves de rendimiento, mapa de diseño y visualización en su propio portal.

Herramientas BI Propietarias

El término se refiere a cualquier aplicación informática en la que el comprador tiene limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo, puesto que el código fuente está restringido o cerrado. Un software propietario posee derechos de autor. A continuación una breve descripción de las soluciones BI propietarias de mayor importancia:

Tableau

Es una aplicación de visualización de datos que permite analizar cualquier tipo de dato estructurado y elaborar novedosos gráficos, paneles de control e informes de una manera interactiva y en tiempo reducido. Tableau es una suite para el análisis visual basado en web, fácil de usar, instalar y administrar.

Entre los clientes se incluyen empresas tan diversas como Google, Cleveland Clinic, GM, Microsoft, Wells Fargo, el Distrito de Columbia, Allstate, Cornell y Harvard.

QlikView

“La plataforma de QlikView provee un verdadero auto servicio de inteligencia de negocios que posibilita a los usuarios la toma de decisiones innovadora” (Qlik, 2016). Es un producto líder en el mercado, presenta soluciones de análisis empresarial rápido, flexible y de fácil manejo. Ofrece un conjunto completo de herramientas para extraer y transformar los datos. Opera totalmente en memoria, prescindiendo del almacenamiento en formatos específicos, integrados o de fuentes externas, puesto que detecta y administra la asociación de tablas mediante punteros de memoria. Actualmente posee más de 15.000 clientes y 570.000 usuarios en más de 100 países.

MicroStrategy

MicroStrategy (Microstrategy, 2010) es una empresa dedicada a la comercialización de su solución de inteligencia de negocios que se centra en el uso de análisis avanzado y predictivo, escalable e incluso en tiempo real. En la industria de la educación, MicroStrategy provee las siguientes características: Dashboards de matrícula, gestión del ciclo de vida del estudiante. Esta funcionalidad permite a la entidad acceder a la información biográfica, financiera y académica de cada uno de los estudiantes individualmente, apoyando el proceso de promoción de los servicios, contabilidad educativa, esta característica permite al usuario el acceso rápido de datos estadísticos de estudiantes, docente e investigadores.

SAP BusinessObjects

Proporciona a los usuarios habituales y ocasionales, un acceso sencillo de autoservicio a la información de una infraestructura integrada con aplicaciones

SAP y entornos heterogéneos de una organización. Sus potentes herramientas permiten a los usuarios acceder a la información, formatearla, analizarla y compartirla a través de la empresa. SAP BI actualmente cuenta con más de 46.000 clientes alrededor del mundo.

SAS Business Intelligence

Es una solución completa, asequible, amigable y fácil de utilizar, que integra datos de todas las áreas de una organización y proporciona a los usuarios de todo nivel, funciones independientes para la creación, presentación de reportes y análisis de la información. Agrega una capa de presentación intuitiva con las mejores soluciones analíticas del mundo y un portafolio completo de funciones de inteligencia de negocios, eliminando de esta manera la dependencia de soluciones de otros proveedores.

SAS ofrece un precio conveniente para pequeñas y medianas empresas, el costo de la licencia depende del número de usuarios avanzados, más no para visualizar análisis y emisión de reportes.

IBM Cognos Business Intelligence)

Es un software de inteligencia empresarial que pone a disposición excelentes funciones para la creación de informes personalizados, análisis estadístico y de tendencias en tiempo real, paneles intuitivos de instrumentos de control que permite a los usuarios acceder e interactuar con los datos para dar soporte inmediato a la toma de decisiones en base a situaciones predictivas e hipotéticas. Incluye funciones de creación de tablas de puntuación, que automatizan la gestión y supervisión de métricas comparables de rendimiento con los objetivos operativos y estratégicos de una organización. Sus funciones de colaboración, herramientas de comunicación y redes sociales permiten interactuar e intercambiar conocimientos y opiniones con el grupo destino de la información del negocio de una forma transparente.

Tibco Spotfire

Es una plataforma de análisis empresarial orientada a usuarios técnicos y del negocio, que integra potentes funcionalidades para el análisis de autoservicio, visuales, interactivos e intuitivos, que proveen excelentes criterios de estudio para anticipar tendencias y patrones emergentes, siendo estos observados desde sus lugares de trabajo habituales y mediante el uso de dispositivos móviles, permitiendo unificar y automatizar la creación y entrega de informes desde un punto de vista colaborativo contextual e interoperable.

Birst

Concebida en el año 2004 por Siebel Systems, Brad Peters y Paul Staelin. Es una plataforma de inteligencia y analítica empresarial totalmente integrada, diseñada para Software as a Service (SaS), la entrega en la nube y el despliegue como dispositivo de software. Proporciona almacenamiento de datos ETL, una capa semántica para la visualización de la información, a través de cuadros de mando, informes ad-hoc. Sus componentes comparten una sola capa lógica unificada de metadatos en web, pero también puede ser implementada en una nube privada.

Oracle Foundation Business Intelligence Suite

Es una solución muy completa, abierta e integrada, unifica la gestión del rendimiento empresarial (EPM) y la inteligencia de negocio. Dispone de una amplia gama de procesos de gestión estratégica, financiera y operativa, permite a las organizaciones alcanzar un estado dinámico y coordinado de excelencia en gestión. Sus amplias capacidades incluyen: consultas ad-hoc, generación y análisis multidimensional en línea y predictivo de informes operacionales desde el mismo portal, cuadros de mando, mapas interactivos, permite definir indicadores de desempeño, utilizar consultas a orígenes de datos MOLAP, navegación dinámica y móvil por jerarquías y despliegue en la nube.

Information Builders

Es un conjunto de herramientas de tecnología avanzada que desde su inicio en 1975 ha transformado los negocios de los sectores comerciales, gubernamentales y educativos. Su reciente relación con IBM le ha permitido crear versiones introductorias a ser instaladas en 35.000 clientes alrededor del mundo. La solución ofrece análisis de autoservicio para la exploración ad-hoc de datos y la generación de reportes desde cualquier dispositivo, la integración con productos Microsoft y adobe permite a los usuarios trabajar de manera transparente con sus formatos preferidos. Admite la distribución de informes dinámicos, con alertas en tiempo real.

BITAM Business Intelligence

Es una suite de inteligencia de negocios que agrupa todas las herramientas de un gestor de información. Dispone de funcionalidades potentes tradicionales de BI, como reporting, cuadro de mando, análisis de información, Scorecard, envío automático de información, captura e integración de información y de funcionalidades exclusivas del producto como: Project Management, knowledge Database y Responsibilities Management. Compatible con cualquier sistema operativo y bases de datos, permite el acceso desde cualquier dispositivo móvil Apple o Android y para su uso no requiere dependencia del IT.

Microsoft Business Intelligence

Es un conjunto completo de aplicaciones de servidor, cliente y programados, integrado con Microsoft Office. Se caracteriza por facilitar información correcta en cualquier momento dentro de un ambiente colaborativo de análisis y toma de decisiones. Se integra fácilmente a Office SharePoint Server, puede crear interfaces con otras aplicaciones como SAP, Siebel y Microsoft SQL Server. Microsoft BI trabaja con un centro de informes, lugar que proporciona una ubicación central de la información relacionada con BI de la organización.

Microsoft SQL Integration Services (Microsoft, SQL Server, 2016) es una plataforma de extracción, transformación y carga de datos que provee la habilidad de realizar operaciones ETL desde cualquier fuente de Información ya sean de Microsoft o no.

1.5.2.8 Cuadrante Mágico de Gartner

Una de las clasificaciones para la evaluación de las soluciones BI del mercado más importante y seguido tanto por los medios digitales especializados como los profesionales del mercado BI es el Cuadrante Mágico de soluciones Business Intelligence realizado todos los años por la consultoría Gartner (Sallam, Tapadinhas, Parenteau, Yuen, & Hostmann, 2014).

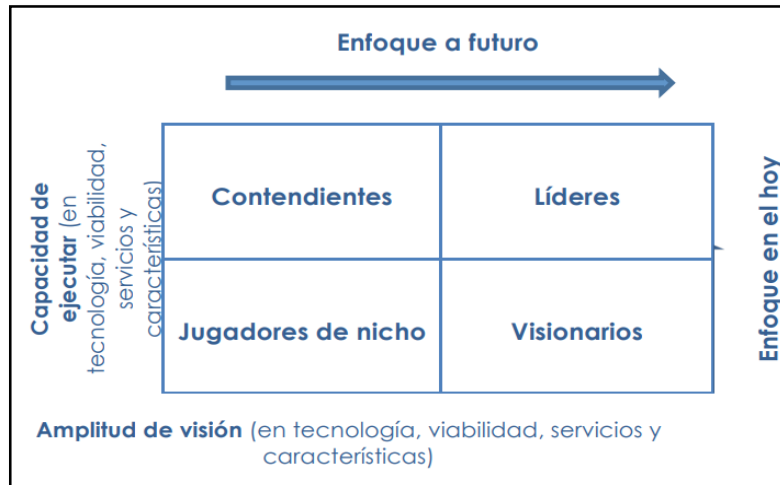
La consultora Gartner elabora informes, principalmente, a través de encuestas a los clientes de las distintas propuestas BI que hay en el mundo. Hoy en día resulta difícil realizar un análisis sobre la situación de alguna herramienta o servicio relacionado con las Tecnologías de la Información sin citar el Cuadrado Mágico de Gartner.

Gartner Inc. es una consultora que elabora informes, se dedica a investigar y aconsejar a los profesionales de las TIC mediante informes que ayudan a la toma de decisiones en cuanto apostar por el uso de alguna tecnología, invertir en algo que pueda estar de moda en años venideros, etc. El informe utiliza dos métricas a modo de ejes:

El eje X, completeness of visión, representa el conocimiento de los proveedores sobre cómo se puede aprovechar el momento actual del mercado para generar valor tanto para sus clientes como para ellos mismos.

El eje Y, ability to execute, mide la habilidad de los proveedores para ejecutar con éxito su visión del mercado.

Gráfico No.6 CUADRANTE MÁGICO DE GARTNER



Fuente: <http://imagesrv.gartner.com/research/methodologies/methodologies.pdf>.

Elaborado por: Grupo Gartner. The Gartner Research Process and Methodologies.

Los dos ejes dividen el cuadrante en cuatro sectores:

- *Líderes (Leaders)*: Proveedores con una oferta amplia, completa y madura de productos BI, que evoluciona según demanda el mercado.
- *Visionarios (Visionaries)*: Empresas con una fuerte y acertada visión del mercado actual en BI.
- *Contendientes (Challengers)*: Este es el caso contrario al de los visionarios, se trata de proveedores bien posicionados y con altas posibilidades de éxito en implantaciones.
- *Participantes eventuales (Niche Players)*: Son proveedores que no llegan a puntuar lo suficiente en ninguna categoría como para alcanzar uno de los otros cuadrantes.

1.5.2.9 La universidad y los sistemas de información

La universidad es una organización que funciona como un sistema, lo que significa que el todo es superior a la suma de las partes. En tal sentido, la información debe ser entendida como una posibilidad de reducir la incertidumbre y de apoyo al proceso de toma de decisiones. Luego, los sistemas de información deben articular una visión sistémica de la universidad para no quedar reducidos a simples bases de datos que no dan cuenta de la verdadera dinámica organizacional. Para planificar acertadamente no basta con elaborar planes bien fundamentados, también es necesario controlar sistemáticamente y medir el

grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos. Es aquí donde desempeñan un papel muy importante las variables estratégicas, los indicadores y los sistemas de información, como una vía o alternativa para superar los enfoques tradicionalistas y desarrollar una cultura organizacional potenciadora de la gestión universitaria. El sistema universitario experimenta en los últimos años, un cambio cualitativo y cuantitativo importante en el que cada vez, se hace más evidente una mayor exigencia social y de la comunidad universitaria para mejorar la calidad de las instituciones. Los pilares esenciales del sistema de calidad se muestran de forma resumida en el Gráfico No.7. Las prioridades se establecen en el orden siguiente: la planificación institucional, los procesos, la evaluación, y el Sistema de Información Estratégica para la Gestión Universitaria. (Luis A, 2017)

Gráfico No.7 Sistema de calidad de una universidad

<i>Pilares del sistema de calidad de la Universidad de Otavalo</i>		
<i>Planificación</i>	<i>Sistema de información estratégica</i>	<i>Evaluación</i>
Plan Estratégico de Desarrollo Institucional (PEDI-2015-20) Áreas de Resultados Clave: a) Claustro de Profesores b) Formación Académica c) Investigación d) Vinculación con la Sociedad e) Gestión Universitaria	Identificación de los procesos y actividades en las unidades organizativas a) Estratégicos b) Claves c) Apoyo	Modelo de Evaluación Institucional Criterios: a) Organización b) Academia c) Investigación d) Vinculación con la Sociedad e) Recursos e Infraestructura f) Estudiantes
Plan Operativo Anual de la institución (POA) Áreas de Resultados Clave: a) Claustro de Profesores b) Formación Académica c) Investigación d) Vinculación con la Sociedad e) Gestión Universitaria	Sistema de Información Estratégica aplicado a la Gestión Universitaria (SIE-GU) Módulos: a) Academia b) Investigación c) Vinculación con la Sociedad d) Administración	Modelo de Evaluación de Carreras Criterios: a) Pertinencia b) Plan curricular c) Academia d) Ambiente institucional e) Estudiantes
Planes operativos anuales por unidades organizativas a) Académicas b) Administrativas	Sistema de Monitoreo y Evaluación de la Planificación Estratégica (SMEPE) Módulos: a) Registro b) Monitoreo c) Evaluación d) Ayuda	Evaluación individual del desempeño a) Docencia b) Investigación c) Gestión
Plan de Trabajo Individual a) Docencia b) Investigación c) Gestión	Sistema de Información para la Evaluación Institucional Módulos: a) Gestión de la evaluación b) Información para la evaluación	Planes de Mejora: toma de decisiones a) Planes de Mejora: institucional, carrera, individuales. b) Optimización de los procesos dentro de la organización

Fuente: Luis A, Francisco B Diego J

Elaborado por: (Luis A, 2017)

La universidad y sus procesos

La universidad, como institución social, se concreta en la formación profesional, por lo tanto, los procesos universitarios tienen como centro al ser humano. El enfoque más clásico en el estudio de las organizaciones ha sido el que se centra en la consideración de sus estructuras, y en el reconocimiento de las condiciones del contexto que las influyen o determinan. (Ibarra E, 2004)

Un proceso es un conjunto de actividades estructuradas y medibles, diseñado para producir una salida específica para un cliente o mercado particular. Implica un énfasis fuerte en cómo se realiza el trabajo dentro de la empresa, en contraste a una visión enfocada en el producto a realizar. Por tal razón, se determina a un proceso como un orden específico de actividades de trabajo, a lo largo del espacio y el tiempo, con un principio, un fin, entradas y salidas claramente definidas. (Soto A, 2006) Estas interrelaciones funcionan como parte del sistema y expresa la naturaleza totalizadora que tienen estos procesos, constituyéndose en los eslabones para alcanzar la misión y visión institucional.

Actualmente, la universidad a nivel mundial está viviendo un cambio de paradigma (Sterling, 2014). La universidad necesita obtener la excelencia académica en un entorno sostenible económicamente. En el territorio español, las universidades han establecido nuevas estrategias de gestión para disminuir gastos y mejorar sus procesos organizativos para ser sostenibles. En las acciones estratégicas restrictivas, la universidad no debe olvidar que su principal objetivo es la calidad de sus programas de formación garantizando el rigor académico, a la vez que mejorar la satisfacción y la fidelización de los estudiantes.

En la última década, la universidad ha adaptado estrategias empresariales en su gestión y su organización, entre otras acciones estratégicas está la adquisición de sistemas de información de gestión de la universidad o de uso docente (Tenkorang & Helo, 2014). En este cambio de paradigma, tenemos que

reflexionar sobre los sistemas de información que existen en las universidades a nivel global y departamental.

Plantearnos si estamos obteniendo el beneficio que deberíamos en la inversión realizada en la adquisición y desarrollo de los sistemas de información. Cuestionarnos si los sistemas de información y las tecnologías de información están alineados con la estrategia de la universidad, y evitar realizar inversiones en sistemas de información y tecnologías de la información de forma aislada, fruto de intentar solucionar problemas conforme aparecen. Está mostrado que se puede obtener ventaja competitiva mediante la incorporación de los sistemas de información y tecnologías de la información en los planteamientos estratégicos (Roldán, Cepeda, & Galán, 2014).

En general, creemos que la universidad adquiere sistemas de información para gestionar principalmente las áreas funcionales de contabilidad y recursos humanos para realizar las tareas básicas y operacionales, pero hay escasez de sistemas analíticos para una gestión global de la universidad o particular de un departamento. (Sakys & Butleris, 2014)

La inteligencia de negocios como apoyo a la toma de decisiones en el ámbito educativo

Las universidades son organizaciones con una importante responsabilidad social, en ellas se genera y trasmite gran parte del conocimiento que apoya el desarrollo económico de cualquier sociedad. La trascendencia del encargo social de las universidades y el alto costo de la enseñanza en las mismas sobre todo las relacionadas con las ramas tecnológicas, demandan eficiencia, eficacia y calidad en los procesos que en éstas se desarrollan.

Para conseguir este propósito, la gestión de los procesos debe ser efectiva, basada ampliamente en el uso de las tecnologías y con métodos sujetos a constante perfeccionamiento. Con el objetivo de apoyar y mejorar la gestión, algunos investigadores proponen que las instituciones de educación superior

utilicen de forma organizada la información y el conocimiento que se acumula sobre sus procesos. Es con este fin que la gestión de la información y el conocimiento devienen herramientas importantes en la dirección de las universidades (Luan, 2002)

El proceso de formación, principal proceso en una universidad, es un proceso complejo, debido a la gran variabilidad en las características de los estudiantes que son el objeto a transformar, y a la variedad de condiciones que confluyen en el proceso para desarrollar esta transformación (Rico y Hernández 2010).

(Rico, Heredia, & Rodríguez Hernández, 2010) Los principales trabajadores de este proceso (profesores y directivos del proceso docente) son conocidos como trabajadores del conocimiento, entendidos como aquellos que usan información como su principal entrada, transformándola a través de su conocimiento para tomar decisiones y desarrollar acciones (Cuesta, 2010).

Para que profesores y directivos sean más productivos, deben poseer un amplio conocimiento, no sólo de las materias que enseñan, sino también de las condiciones bajo las cuales se desarrolla el proceso docente, para poder elaborar decisiones acertadas acerca de los métodos y procedimientos a utilizar para alcanzar los diferentes resultados. El dominio cognitivo que se desea que estos trabajadores tengan sobre el proceso docente, requiere una correcta gestión de la información y el conocimiento, para facilitar la identificación, captación, procesamiento y diseminación de datos adecuados para la obtención de un modelo del proceso que facilite la toma de decisiones así como la concepción de estrategias orientadoras (Rico, Heredia, & Rodríguez Hernández, 2010).

Como indican (Guitar, Conesa , & Caralt, 2014) “Hoy en día, los principales objetivos de los gestores de las universidades son mejorar el rendimiento de la gestión interna (disminuyendo gastos y optimizando procesos) e incrementar la calidad docente e investigadora de la universidad. Los gestores universitarios también necesitan sistemas analíticos para conocer de forma fiable que ha sucedido, está sucediendo o puede suceder en la universidad. Estas preguntas

pueden hacerse a distinto nivel de granularidad: a nivel global de la universidad, en un departamento, en un programa de formación, en una asignatura (o conjunto de ellas) o en sus estudiantes”.

Inteligencia de negocios en una Institución de educación superior (IES)

Las instituciones de Educación Superior son entidades que tienen una gran responsabilidad ya que generan y transmiten conocimiento, para lograr esto poseen una serie de procesos encaminados al proceso de formación y enseñanza de los estudiantes, dichos procesos son complejos, donde existe una gran variedad en las características y habilidades de cada uno de los estudiantes, sin embargo, este es un reto para una IES.

Los objetivos fundamentales de una IES son mejorar el rendimiento de la gestión interna con el fin de disminuir gastos, optimizar procesos, incrementar la calidad docente y la parte de investigación que maneja la universidad.

Con el pasar de los años ha venido evolucionando la parte tecnológica en cuanto al manejo de la información, en un ambiente educativo donde todo está marcado por el conocimiento, la información y la toma de decisiones, es de gran importancia saber en dónde se encuentra, como es su organización, como es el manejo, quién tiene acceso.

Es por esto la necesidad de incorporar las tecnologías de BI en una IES mediante una serie de herramientas que cumplen con las tareas de organización, almacenamiento, etc., como por ejemplo un Data Warehouse, el cual les ayuda a los directivos a formular preguntas, realizar consultas, hacer un análisis de datos, sacar conclusiones e incluso tomar decisiones sin necesidad de acudir a un profesional en el tema.

“La utilización de las tecnologías de BI pueden lograr colocar los datos al alcance de los responsables de la toma de decisiones, utilizando herramientas que extraigan los datos de la mejor manera para posteriormente almacenarlos en un

repositorio optimizando la entrega de información de forma rápida y resumida que haga posible un análisis detallado y completo de los indicadores que muestren el desempeño y comportamiento de las actividades desarrolladas. Esta idea puede ser fácilmente adaptada a los datos del proceso de formación de los estudiantes desarrollado por una institución universitaria.” (Reyes & Núñez, 2017)

Entre las ventajas que aportan las herramientas de BI en IES, encontramos:

- Control y reducción de gastos.
- Mayor competitividad y posicionamiento.
- Mejor gestión educativa (evaluaciones, seguimiento alumnos, profesores, calidad de la enseñanza).
- Mayor capacidad de reacción ante cambios.
- Mayor eficiencia (visión global, modelos causa-efecto, Balanced Scorecard).

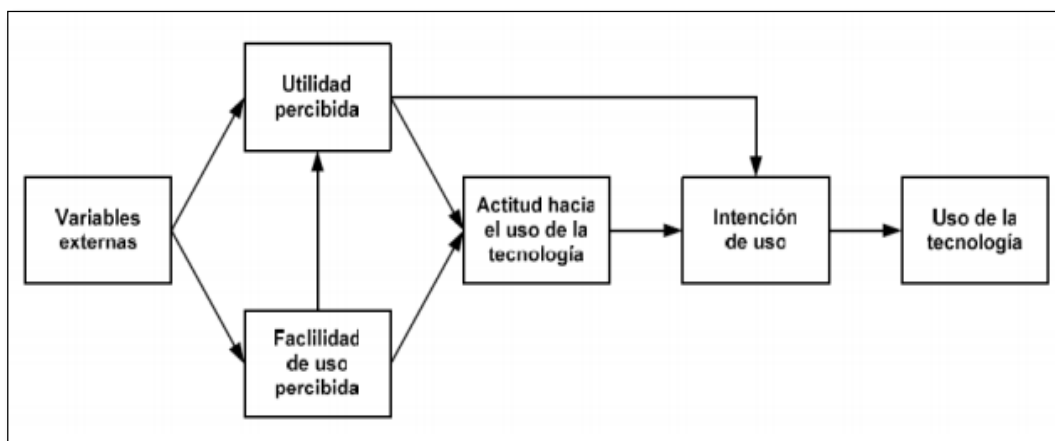
1.5.2.10 Modelos para la evaluación y adopción de TIC

Con el fin de estructurar un proceso de evolución y adopción de tecnologías para cualquier organización, es importante identificar que opciones existen, las cuales se hayan desarrollado con el fin de desplegar un trabajo sistemático y tangible, que entregue resultados que generen valor en la toma de decisiones, a continuación se enuncia diferentes modelos y métodos que permitirían realizar una gestión estructurada, minimizando riesgos y el impacto en la adopción de una tecnología dentro de una Institución.

Modelo de aceptación de la Tecnología (Davis, 1989:982)

Se basa en la Teoría de la Acción Razonada. En armonía con esta teoría, el Modelo de Aceptación de Tecnología propone que el uso de una tecnología o de una innovación informática, está determinado por la intención de uso de dicha tecnología. Las relaciones del Modelo de Aceptación de la Tecnología original (TAM, Technology Acceptance Model) se muestran en el gráfico que se presenta a continuación:

Gráfico No.8 Modelo de aceptación tecnológica



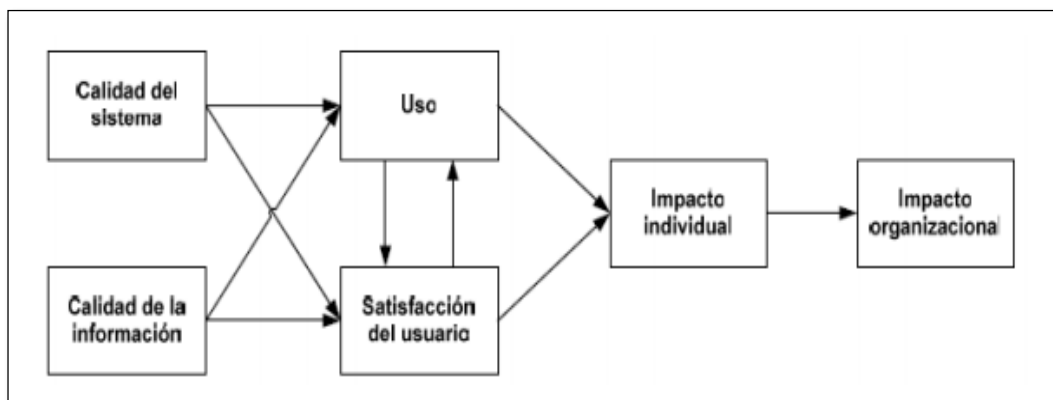
Fuente: Adaptado por Santa (2010) en su Tesis “Modelo de Dinámica de Sistemas para la implantación de Tecnologías de la Información en la Gestión Estratégica Universitaria”

El modelo conocido como (TAM, Technology Acceptance Model) explica la aceptación individual de una tecnología informática sobre la base de cuatro variables: La utilidad percibida, la facilidad de uso percibida, la actitud hacia el uso de la tecnología y la intención de uso. El Modelo de Aceptación de la Tecnología está concebido como un modelo lineal, no está enfocado como un modelo sistémico, si bien es cierto que en muchas de consideraciones existen explicaciones que encierran una justificación sistémica.

Modelo del éxito de los sistemas de información de DeLone y Mclean (DeLone - Mclean, 1992:60)

DeLone y McLean propusieron su primer Modelo del Éxito de los Sistemas de Información (DeLone and Mclean’s Model of Information Systems Success, D&M IS Success Model) en 1992. La meta principal de este modelo es identificar los factores que ayudan al éxito de los sistemas de información. Identificaron lo que denominan seis extensiones claves para la evaluación del éxito de un sistema de información, que son la Calidad de la información, la Calidad del sistema, el Uso, la Satisfacción del usuario, el Impacto individual y el Impacto organizacional. El siguiente gráfico muestra su relación directa entre ellos.

Gráfico No.9 Modelo de éxito de los sistemas de información DE Delone y Mclean original



Fuente: Adaptado por Santa (2010) en su Tesis “Modelo de Dinámica de Sistemas para la implantación de Tecnologías de la Información en la Gestión Estratégica Universitaria”

Modelo para la evaluación de la efectividad de la tecnología informática en el entorno empresarial (Riascos, 2008:158)

El impacto tecnológico especialmente en la inclusión de la tecnología informática (en adelante TI) en los procesos administrativos ha dinamizado las estrategias empresariales logrando en muchas ocasiones el éxito organizacional, tal ha sido su importancia que se hace necesario estimar un modelo que permita valorar su efectividad en este entorno. El modelo desarrollado por Riascos (2008) es el producto de un estudio sobre una serie de modelos que permiten evaluar la TI, sus ventajas y desventajas; adicionalmente propone un modelo que involucra diferentes aspectos que permitan evaluar la efectividad de las TI de forma integral y considerando las características particulares de las actividades administrativas. Este estudio analítico proporciona como resultado, en primer lugar, lineamientos necesarios para identificar el grado de efectividad de la TI en el entorno empresarial, y en segundo lugar, estrategias fundamentales dentro del proceso de innovación tecnológica que coexiste en el momento empresarial; además este estudio se fundamenta en normativas como: ISO 9126, ISO 9001, ISO 15939, ISO 25000 y estándares como el Cobit, CMM, entre otros.

Riascos establece en el presente modelo que la efectividad es el resultado de la valoración de tres aspectos fundamentales, que son: la eficiencia, la eficacia y la

seguridad Este modelo busca evaluar la efectividad de la TI de forma integral, por lo tanto, las características en las cuales se fundamenta la valoración son:

La eficiencia: Se constituye en un factor a evaluar dado que según la ISO 25000 (2005) se define como la capacidad del producto software para proporcionar prestaciones apropiadas, relativas a la cantidad de recursos usados, bajo condiciones determinadas; es decir, involucra uno de los aspectos de mayor relevancia en las organizaciones empresariales como es el costo implicado en la utilización de recursos que debe emplear la TI.

La eficacia: hace referencia al logro de resultados después de un proceso establecido; esta característica en el contexto de la TI tiene particularidades importantes, como los objetivos que debe alcanzar la misma y los resultados que esta ha proporcionado a la organización (Zambrano, 2004); es factible pensar en la similitud entre eficacia y efectividad, pues la primera busca el cumplimiento de los objetivos y la segunda establece un balance entre los efectos positivos y negativos de los resultados, permitiendo cuantificar el logro de una meta.

Técnica del incidente crítico

Se dice que los estudios de Sir Francis Galton han sentado las bases para la Técnica del Incidente Crítico, pero es el trabajo del Coronel John C. Flanagan, que dio lugar a la actual forma de esta técnica. Flanagan define la Técnica del Incidente Crítico como un conjunto de procedimientos para la recolección de observaciones directas del comportamiento humano para facilitar su utilidad potencial en la solución de problemas prácticos y el desarrollo de principios psicológicos amplios.

Por un incidente se entiende cualquier actividad humana especificable que es suficientemente completa en sí misma para permitir inferencias y hacer predicciones acerca de la persona que realiza el acto. Para ser crítico con el incidente, este debe ocurrir en una situación en la que la finalidad o finalidades de la disposición parezcan bastante claras para el observador y donde sus

consecuencias son suficientemente precisas para dejar pocas dudas respecto de sus efectos.

El trabajo de Flanagan se llevó a cabo como parte del Programa de Psicología en Aviación de las Fuerzas Aéreas del Ejército de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, donde Flanagan realizó una serie de estudios y se centró en la diferenciación de conductas laborales eficaces e ineficaces. Desde entonces CIT se ha extendido como un método para identificar los requisitos de trabajo, desarrollar recomendaciones para las prácticas efectivas, y determinar las competencias para un gran número de profesionales de diversas disciplinas. CIT se puede utilizar en una amplia variedad de áreas, siendo más útil en las primeras etapas de desarrollo de las tareas a gran escala y en el análisis de la actividad dentro de los proyectos existentes. Esto se debe principalmente a la capacidad del método para separar rápidamente las principales áreas problemáticas que residen en un sistema. El empleo del CIT también puede permitir la construcción de escenarios típicos de comportamiento de los usuarios cuando interactúan con diversas tecnologías, incluyendo los sistemas de información.

Gráfico No.9 Modelo de éxito de los sistemas de información DE Delone y Mclean original



Fuente: Adaptado por Santa (2010)

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Tipo de diseño, alcance y enfoque de la investigación

2.1.1 Tipo de estudio

Esta investigación comprende un estudio de tipo comparativo mediante un proceso cuali-cuantitativo de tipo no experimental, en virtud de que se parte de las realidades existentes sin hacer variar de forma intencional ninguna de las variables para ver su efecto sobre otras, sino que se observó el fenómeno tal como se da en su contexto natural en un solo momento.

2.1.2 Estudio Descriptivo

La investigación parte de un análisis comparativo descriptivo debido a que se enfoca en un estudio comparativo con la pretensión de identificar similitudes y diferencias de las herramientas de inteligencia de negocios que fueron empleadas en la comparación.

2.1.3 Enfoque de la Investigación

Esta investigación tiene un enfoque hermenéutico, dado que se busca comprender, interpretar e ir más allá de lo que se presenta en relación con la comparación de las herramientas de inteligencia de negocios, mediante un diseño longitudinal, donde se efectuó la comparación mediante cohortes.

2.2 Métodos de investigación

2.2.1 Método descriptivo

Este método permitió especificar las propiedades importantes como dimensiones del fenómeno que se investigó, el análisis de los conceptos y la información explorada permitió describir de forma general los criterios con los cuales se evaluaron cada una de las herramientas, así como las características para su selección. Los resultados de la exploración de la información permitieron identificar una herramienta como alternativa para la implementación de un

proyecto Business Intelligence en el campo educativo, en base a una propuesta apoyada en esta investigación.

2.2.2 Método Deductivo

Este método parte de principios generales como son los conceptos de la inteligencia de negocios lo que conllevó a un fenómeno real como lo es la aplicación de Business Intelligence en la gestión educativa consiguiendo mediante este método determinar las conclusiones a partir de una serie de premisas.

2.2.3 Método Comparativo

Se aplicó el método comparativo el cual consiste es un procedimiento de búsqueda sistemática de similitudes con el objeto de estudiar su parentesco y eventualmente determinar las herramientas que coincidan con características ideales para ser aplicadas en la gestión educativa.

2.2.4 Método Delphi

Esta investigación aplica el método Delphi en la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones informadas, siendo imprescindible utilizar en esta investigación opiniones influenciadas por criterios de algunos expertos e consultoras de renombre como son Gartner, Forrester y Dresner.

2.3 Unidad de análisis, población y muestra

La unidad de análisis de esta investigación fueron los departamentos de Secretaría de las diferentes carreras de una Facultad en una Institución de Educación Superior, departamentos donde se lleva el registro, matriculación y control de las actividades de los estudiantes y docentes. En esta unidad de análisis es donde se realizó el diagnóstico de sus procesos de los cuales se

obtuvieron los requerimientos y sus indicadores a ser medidos en las pruebas que fueron realizadas en la base de datos de la IES.

La población sujeta de estudio son las autoridades de la Institución: Rector, Vicerrector, Coordinadores Académicos de cada una de las Facultades, Secretarías de Facultad, Jefes de departamentos administrativos, Jefes del Centro de Cómputo.

Para la muestra se empleó un muestreo no probabilístico intencional por conveniencia, que permitió la elección de todas las autoridades de la IES en estudio, este tipo de muestreo fue seleccionado a razón de que se encuentra basado en un juicio subjetivo ya que la muestra se encontraba convenientemente disponible.

2.4 Variables de la investigación, Operacionalización

La relación entre las variables de estudio presentadas, se detalla a continuación:

Variable Dependiente (VD)

Para este estudio se refiere a la adopción de la Tecnología, específicamente las Herramientas Business Intelligence.

Variables Independientes (VI)

En este estudio las variables independientes son los factores de comparación que influyen en la selección de una herramienta de inteligencia de negocios en el ámbito educativo, del cual se desprenden las siguientes:

Desempeño (VI01)

Variable independiente identificada como aspecto más importante para seleccionar una herramienta BI ya que determina las limitaciones y requerimientos de una herramienta.

Variable empírica de la variable independiente (VEVI)

(VI01)-(VEVI01) Disponibilidad de la Información: Dimensión que permite medir la habilidad de los servicios de análisis que realiza un software.

(VI01)-(VEVI02) Accesibilidad: Dimensión que permite medir la habilidad de conexión de los procesos de extracción, transformación y carga de datos.

(VI01)-(VEVI02) Accesibilidad: Dimensión que permite medir la habilidad de conexión de los procesos de extracción, transformación y carga de datos.

Costos (VI02)

Variable independiente identificada para determinar la afectación de los costos en la adopción de una herramienta de inteligencia de negocios.

Variable empírica de la variable independiente (VEVI)

(VI02)-(VEVI01) Costo de servicio: Determina el porcentaje en los costos de servicio.

(VI02)-(VEVI02) Licenciamiento y mantenimiento: Determina el porcentaje en los costos licenciamiento y mantenimiento.

(VI02)-(VEVI03) Soporte: Determina el número de empresas que brindan soporte en el país.

(VI02)-(VEVI03) Entrenamiento: Determina el porcentaje en los costos de entrenamiento del personal.

2.5 Fuentes Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Esta investigación es de tipo documental donde se utilizaron fuentes primarias y secundarias para el análisis de la información.

2.5.1 Fuentes de Información

Fuentes Primarias

- Información tomada de informes emitidos por la Consultora Gartner, empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información que incluye entre sus clientes a algunas de las más grandes empresas, agencias de gobierno, empresas tecnológicas y agencias de inversión.
- Información tomada de las entrevistas in situ a autoridades de la Institución.
- Información tomada de las pruebas realizadas in situ al sistema académico.

Fuentes Secundarias

- Información de revistas y artículos científicos.
- Publicaciones de tesis.
- Literatura referente al tema

2.5.2 Técnicas de Investigación

Técnica documental

Esta técnica permitió la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a la que hacen referencia.

Técnica de campo

Esta técnica permitió la observación en contacto directo con el objeto de estudio y el acopio de testimonios que permitieron confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva, realizándose pruebas in situ para la determinación de la mejor herramienta.

La técnica de investigación estadística permitió extraer información de los indicadores implicados en el estudio.

2.5.3 Instrumentos para la recolección de información

El cuestionario fue el instrumento utilizado para la recolección de información, el cual fue diseñado a partir las necesidades de los usuarios derivadas de las entrevistas realizadas a autoridades de la institución y personal que tiene relación directa con los sistemas de información y sometidas a un proceso de estadístico de validación.

2.6 Tratamiento de la Información

Para la verificar la necesidad existente en la Institución se procedió a entrevistar a las principales autoridades, personal involucrado en el área de sistemas y personal operativo, con el objetivo de diseñar un cuestionario basado en los requerimientos y relacionados a la problemática, mediante diferentes criterios que arrojaron un numero de 130 preguntas de las cuales se realizó la identificación de las dimensiones que se relacionan con los ítems del cuestionario que fueron sometidos a valoración mediante el Método de Análisis de Componentes y para facilitar la interpretación de cada una de ellas se llevó a cabo el procedimiento de rotación Varimax en el software SPSS, así mismo se aplicó la prueba de validez mediante el coeficiente de consistencia interna de Alpha Combach y se calculó el grado de satisfacción de los usuarios con las dimensiones encontradas a través del promedio aritmético ponderado entre los puntajes medios de los ítems que conforman cada dimisión, la correlación del grado de satisfacción de los usuarios con las dimensiones determinó la importancia relativa de las dimensiones.

Uno vez establecido el modelo y previo a realizar la comparación de las dimensiones establecidas en el modelo y considerando que existe variedad de herramientas BI, se realizó un análisis de las herramientas que se han mantenido por cinco años en las mejores posiciones del cuadrante mágico de Gartner, resultando así 6 herramientas de BI Propietarias y 4 herramientas de BI Opensource.

BI PROPIETARIAS: Tableau, Qlik, Sap, SAS, Microsoft Power BI, TIBCO.

BI OPENSOURCE: Jaspersoft, Pentaho, Birt, Spago BI.

Una vez seleccionadas las herramientas y los criterios a considerar se elaboró como instrumento para tratar la información una matriz, la misma que permitió evaluar las herramientas seleccionadas mediante concatenación de cohortes de los periodos del 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017. El estudio comparativo se realizó identificando las calificaciones sobre 10 puntos emitidas por Gartner a los criterios de evaluación de las 10 herramientas BI elegidas por un rango de 5 años

Para realizar las pruebas comparativas mediante el uso del sistema de información de la Institución y las herramientas seleccionadas, con criterios que fueron establecidos en el modelo diseñado según las necesidades de los usuarios, se establecieron puntuaciones para cada uno de los indicadores a evaluar para determinar la herramienta más efectiva, mediante la escala de Gutman, en la Anexo No.4, Anexo No.5 y el Anexo No.6, se puede observar las puntuaciones determinadas y los criterios a evaluar con sus puntuaciones, así mismo en el Anexo No.7 se encuentra la escala de valoración la escala de valoración de los parámetros cuantitativos y cualitativos los cuales son calificados utilizando una escala que va desde el 1 hasta el 100.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis de la situación actual de los sistemas de información

La institución de Educación Superior en estudio, registra a diario un gran volumen de información en sus sistemas transaccionales, los cuales son alimentados por datos de sus diferentes unidades académicas, sin embargo no se dispone de una herramienta que le permita recopilar, analizar y presentar información de tal manera que se pueda disponer de información clara, veraz y oportuna en tiempo real.

En la actualidad para analizar la información relevante se solicita de manera directa al Departamento de Centro de Computo, mediante oficio de requerimiento generado por los decanos de cada Facultad, donde los resultados dependen de cada usuario y de las necesidades de cada unidad solicitante, ocasionando duplicidad y saturación de los equipos. Los usuarios que reciben sus requerimientos realizan grandes esfuerzos para la recopilación, transcripción y cambios de formato para que estos informes sean entendibles, lo que ocasiona reportes con un gran margen de error, y con lleva a que las áreas estratégicas obtengan información poco oportuna, muy voluminosa, distinta entre diferentes unidades académicas y poco confiable, esto al no existir un adecuado criterio de selección, ni uso de estándares.

Para comprender de mejor manera los requerimientos del Vice-rectorado de la Institución y en particular del área de Secretaría General Académica de las Facultades se realizó un análisis de sus procesos, este permitió determinar los requerimientos del negocio.

3.1.1 Requerimientos

Requerimientos de Negocio:

Reducir el tiempo de evaluación de Toma de Decisiones del Vicerrectorado en los reportes estadísticos.

Requerimientos de Stakeholder:

- Comparar la cantidad de matriculados y desertados en periodos.
- Realizar un seguimiento histórico de cantidad de estudiantes matriculados y desertados.
- Realizar un detalle de matriculados y desertados en periodos por Facultad y ciclo.

Requerimientos de la Solución:

Requerimientos Funcionales:

- Reportes de Cantidad de matriculados y desertados en un periodo de tiempo.
- Reportes de Cantidad de matriculados y desertados por sexo.
- Reportes de Cantidad de matriculados y desertados por carreras.
- Reportes de Cantidad de matriculados y desertados por Facultad.
- Reportes de Cantidad de matriculados y desertados por Unidad Académica.

Requerimientos no Funcionales:

Acceso a todas las áreas de la Institución de Educación Superior.

Integración de los sistemas de información transaccionales de la Institución en un Sistema de Toma de Decisiones para la Universidad.

Ante esta situación se observa la necesidad de considerar como punto de partida la información existente en las bases de datos de la Institución. La información relativa de la situación actual de los sistemas de información existentes, se obtiene mediante sesiones y entrevistas con los Directivos y el apoyo de los profesionales del Departamento de Computo de la Universidad.

Según la información obtenida en los resultados de los instrumentos que se aplicaron en esta investigación, la Universidad cuenta básicamente con tres

sistemas, donde se sustentan varias de sus actividades, los cuales se detallan a continuación:

El Sistema Administrativo Contable, que está compuesto por:

- Contabilidad
- Tesorería
- Facturación

El Sistema Académico, que está compuesto por:

- Alumnos
- Horarios
- Graduados

Con estos antecedentes se pudo detectar que en la Secretaría General de la Institución de Educación Superior en estudio, necesitan mejoras en los procesos que llevan a cabo, particularmente en los siguientes aspectos:

Disponibilidad de la Información: consolidada, oportuna y accesible.

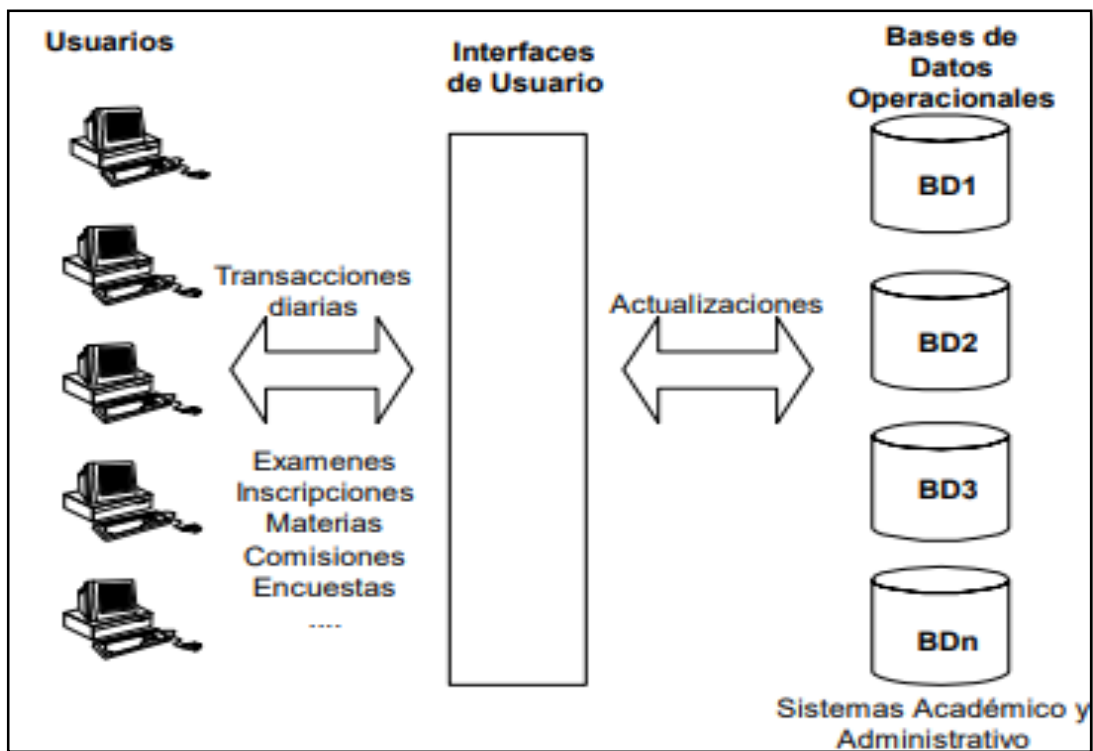
Información que las autoridades necesitan, en el tiempo necesario y en el formato que sea necesario.

Proceso de Toma de Decisiones: con un mayor soporte de información se logra que los usuarios dispongan de los datos consolidados más rápidamente para la toma de decisiones; así también, se adquiere mayor entendimiento de los impactos de las decisiones.

Luego del relevamiento de los sistemas actuales se enumeran algunas características detectadas, que hacen que dichos sistemas no faciliten la obtención de información específica para poder definir los criterios de evaluación que serán considerados para evaluar las herramientas seleccionadas.

- Inconsistencia de los datos
- Productividad
- Incapacidad para transformar datos en información

Gráfico No.7 LOS SISTEMAS TRANSACCIONALES DE LA INSTITUCIÓN



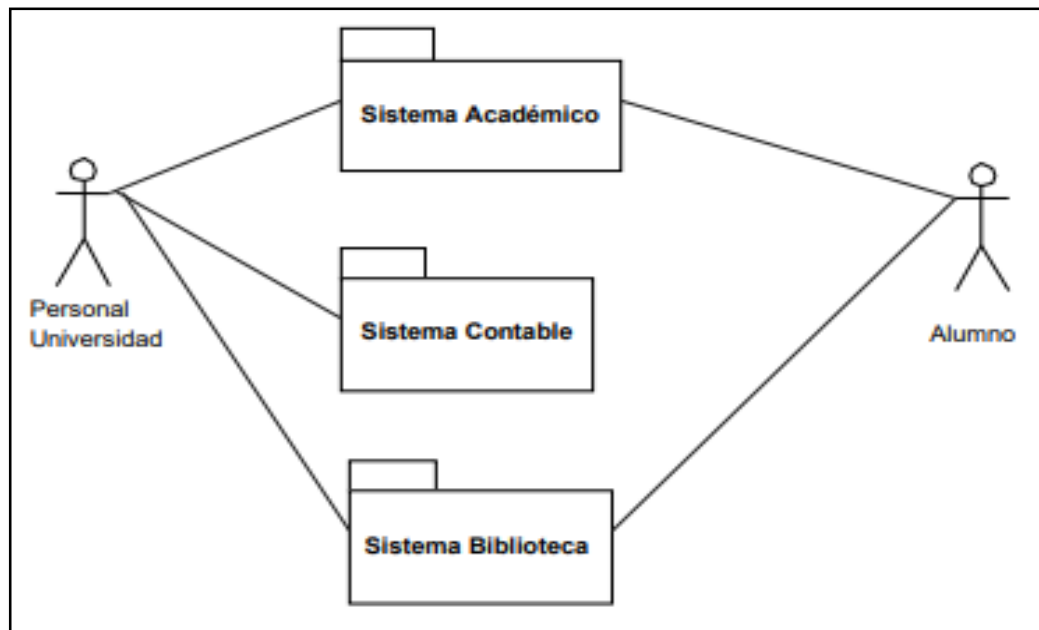
Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

Estos sistemas transaccionales de la Institución han sido beneficiosos para los usuarios, sin embargo, no fueron diseñados para proporcionar funciones de síntesis, análisis y consolidación de los datos, según el esquema a continuación donde se puede observar que estos sistemas tienen una arquitectura básica que permiten solo la interacción de los usuarios con la base de datos que se actualiza con las transacciones realizadas diariamente.

Para realizar las pruebas nos centramos en el sistema académico SAIS en el Modulo estudiantes.

Gráfico No.8 LOS SISTEMAS TRANSACCIONALES ACTUALES



Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

3.2 Determinación de un modelo para la adopción de una herramienta de inteligencia de negocios basado en el Modelo para la evaluación de la efectividad de la tecnología informática

La estructura del modelo que se determinó se basa en la recopilación de información realizada en la investigación que tuvo como objetivo conocer y evaluar las diferentes alternativas existentes para estructurar un modelo de adopción de tecnologías para la Institución.

El marco general de modelo se basa en la técnica del incidente crítico planteada por John C. Flanagan, la misma que fue adaptada a la problemática existente de esta investigación.

3.2.1 Identificación y clasificación de los incidentes críticos para la determinación de las dimensiones para la evaluación de las herramientas BI.

Para el diseño del cuestionario para medir el grado en que los indicadores de este estudio satisfacen las necesidades de la Institución, se realizó una investigación cualitativa para recolectar incidentes críticos basadas en

requerimientos existentes en la institución, mediante la técnica de la Entrevista, la cual fue realizada a 13 personas entre ellos autoridades, personal de área de sistemas y personal operativo que tiene relación con los sistemas de información.

Los resultados arrojaron 90 incidentes críticos los cuales fueron clasificados en grupos que representan a una dimensión como requerimiento para la adopción de una herramienta BI.

3.2.2 Construcción del Cuestionario de la entrevista

Se estructuró un cuestionario considerando 24 ítems, que fueron medidos mediante la escala de Likert, los mismo fueron revisados y seleccionados por expertos en el área, los cuales son personas externas a la investigación, esto con el objetivo de estructurar de manera técnica los ítems de los indicadores de nuestra modelo.

3.2.3 Aplicación del cuestionario

Para poder identificar con mayor claridad las dimensiones que corresponden a los factores que influyen en la adopción de una herramienta de BI, se aplicó el cuestionario a 30 usuarios de 5 empresas que han implementado herramientas de BI en sus actividades.

3.2.4 Tabulación y control de calidad

Una vez recolectados los datos se elaboró una matriz en Excel donde se realizó la tabulación de los mismos y posteriormente se realizó el control de calidad de la tabulación de los cuestionarios, logrando una plena satisfacción.

3.2.5 Identificación de las dimensiones del modelo

Para determinar la cantidad de dimensiones que subyacen en los ítems, se realizó el análisis de componentes principales, en el software SPSS, seleccionando aquellos factores con valor propio mayor que 1. Para facilitar la

interpretación de las dimensiones y determinación de la estructura de cada una de ellas, se llevó a cabo el procedimiento de rotación de Varimax, considerando como cargas importantes aquellas con valor absoluto superior a 0.4, de este procedimiento se identificaron las siguientes dimensiones:

- Disponibilidad de información
- Accesibilidad
- Variedad de Reportes

3.2.6 Consistencia interna de las dimensiones

Con el propósito de analizar la validez y el carácter confiable de la estructura de las dimensiones del desempeño y del cuestionario completo, se recurrió al coeficiente de Cronbach, cuya relación matemática es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K: El número de ítems

Si2: Sumatoria de Varianzas de los Ítems

St2: Varianza de la suma de los Ítems

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Lo que permitió calcular la confiabilidad de cada una de las dimensiones con sus respectivos ítems.

3.2.7 Estructura de las dimensiones

Una vez realizado el análisis de los componentes principales y la rotación Varimax, se pudo determinar que la adopción de una herramienta de BI en esta institución está en función del desempeño y de los costos quienes a su vez tienen 7 dimensiones con una explicación de varianza total del 71%, en los Anexos No. 5, 6, 7 se muestra las dimensiones del desempeño de una herramienta de BI.

La escala de valoración para cada uno de indicadores fue elaborada por el mismo autor previo a entrevistas realizadas a expertos externos.

3.3 Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas

Previo a realizar la comparación de las dimensiones establecidas en el modelo y considerando que existe variedad de herramientas BI, se realizó un análisis comparativo basado en informes emitidos por la consultora Gartner. Si bien es cierto, no existe una normativa que haya establecido las características para evaluar una herramienta, sin embargo, cada producto tiene sus fortalezas y debilidades. Cada solución tiene algo diferente en plataforma, alcance, funcionalidad, tecnología, arquitectura, valor agregado, etc., los cuales deben ser analizados con objetividad durante el proceso de comparación y según los requerimientos de la empresa.

3.3.1 Análisis Comparativo de herramientas Open Source y propietarias

En los Anexos No.10 y 11 se pueden observar los parámetros que la empresa consultora Gartner y Forrester consideran al momento de evaluar una herramienta de BI, los mismos se encuentran agrupados en 3 enfoques esto debido a las diferencias de criterios entre ambas consultoras se realizó la unificación de los parámetros establecidos en tres criterios de evaluación denominados: Producto, Satisfacción al Cliente y Proveedor, como se puede observar en el Anexo No.12.

Considerando los reportes al 2017 emitidos por los expertos en tecnologías de inteligencia de negocios, se eligieron 10 herramientas para realizar el análisis comparativo, las mismas se encuentran situados en el cuadrante mágico de Gartner en las posiciones de líderes, visionarios y jugadores de nichos, las cuales son las siguientes: BI Propietarias: Tableau, Qlik, Sap, SAS, Microsoft Power BI, TIBCO. BI Opensource: Pentaho BI Suit, Jaspersoft, Birt, Spago BI.

El estudio comparativo se realizó identificando las calificaciones sobre 10 puntos emitidas por los expertos a los 46 criterios de evaluación de las 10 herramientas

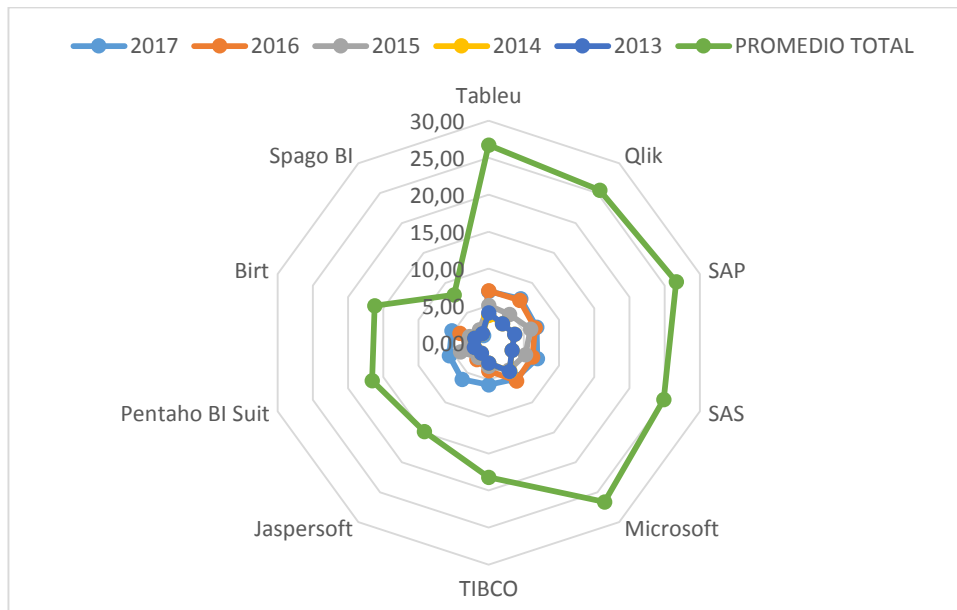
BI elegidas, por un rango de 5 años. A continuación el Gráfico No.9, presenta el resumen de los puntajes promedio obtenidos de las herramientas evaluadas desde el año 2013 al 2017.

Gráfico No.9 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS BI PROPIETARIAS Y OPEN SOURCE

HERRAMIENTAS DE E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS										
Criterios de Evaluación	HERRAMIENTAS PROPIETARIAS						HERRAMIENTAS GENÉRICAS			
	Tableau	Qlik	SAP	SAS	Microsoft	TIBCO	Jaspersoft	Pentaho BI Suit	Birt	Spago BI
2017	6,94	7,36	6,79	6,88	6,07	5,70	6,14	5,63	5,28	1,21
2016	7,02	7,10	6,56	6,21	6,37	3,79	2,79	2,82	4,10	1,57
2015	5,02	4,72	5,96	5,23	4,57	3,18	2,46	4,01	2,77	2,15
2014	3,71	3,16	3,67	3,28	4,80	2,77	1,73	2,03	2,03	1,54
2013	4,03	3,16	3,68	3,28	4,79	2,77	1,73	2,08	2,03	1,54
PROMEDIO TOTAL	26,72	25,50	26,67	24,89	26,60	18,20	14,85	16,57	16,22	8,01
TOP	26,72							16,57		

Fuente: Análisis del Investigador
Elaborado por: Autor

Gráfico No.10 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS BI PROPIETARIAS Y OPEN SOURCE



Fuente: Análisis del Investigador
Elaborado por: Autor

3.3.2 Comparación de Metodologías de BI

Para identificar la metodología que mejor se adapte a las necesidades de la Institución en estudio, es necesario realizar un estudio descriptivo y comparativo de las fases de cada una de las metodologías de BI tanto genéricas como propietarias, se enlistó las actividades y tareas que realizan cada una de las metodologías, las mismas que fueron agrupadas en 10 fases.

Gráfico No.11 METODOLOGÍAS EN COMPARACIÓN

Tipo	Metodologías
Metodologías BI Genéricas	Kimball, Inmon, Hefesto, CRI SP-DM
Metodologías BI Propietarias	Oracle, SAS Rapid Warehouse Methodology, sap, IBM, Microsoft

Fuente: Propia

Elaborado por: Autor

El estudio comparativo se efectuó analizando el cumplimiento o no de cada criterio de evaluación por grupo de metodologías: BI genéricas y BI propietarias, que fueron revisadas en el marco teórico conceptual. A continuación se resume los puntajes obtenidos.

Gráfico No.12 TOP METODOLOGÍA DE PROYECTOS

METODOLOGÍAS DE PROYECTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS									
Criterios de Evaluación	METODOLOGÍAS PROPIETARIAS					METODOLOGÍAS GENÉRICAS			
	Oracle	SAS Rapid Warehouse	SAP	IBM	Microsoft	Kimball	Inmon	Hefesto	CRI SP-DM
PROMEDIO TOTAL	69	48	68	68	55	43	41	44	28
TOP	69					43		44	

Fuente: Propia

Elaborado por: Autor

Para mayor detalle de los resultados, ver Anexo 15. Análisis Comparativo de Metodologías de BI.

Al momento de definir una metodología para implementar un proyecto de BI, es necesario analizar el nivel de detalle de las tareas que componen cada fase y la viabilidad de cada modelo para su aplicación en la Institución.

Una vez analizadas las 9 metodologías utilizadas en proyectos de inteligencia de negocios y habiendo verificado el cumplimiento de las tareas que contemplan las 10 fases que fueron marcadas según su cumplimiento, de los grupos de metodologías propietarias se seleccionó aquella que alcanzó la calificación más alta y de las genéricas se seleccionaron dos, estas fueron consideradas para poder en conjunto analizar algunos factores externos que podrían ser de mucha utilidad al momento de elegir una de las metodologías según lo muestra el gráfico a continuación:

Gráfico No.13 FACTORES A CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE

METODOLOGÍAS TOP			
Factores a considerar la implementación de software	Oracle	Kimball	Hefesto
Tamaño del proyecto	Grande	Mediano	Mediano
Tiempo de implementación	Alto	Bajo	Bajo
Costo de implementación	Medio	Bajo	Bajo
Dificultad de implementación	Alto	Bajo	Medio
Nivel de herramientas gerenciales	Si	No	No
Metodología independiente	Si	No	No
Flexible a cambios	No	Si	Si
Experiencia del usuario final	Excelente	Buena	Buena
Experiencia de TI	Buena	Buena	Regular
Participación de usuarios	Completo	Parcial	Parcial
Nivel de conocimiento y experiencia	Alto	Medio	Medio
Soporte documental	Restringido	Bueno	Bueno
Certificaciones	Si	No	No
Accesibilidad para cualquier interesado	No	Si	Si
Aceptación en el mercado	Buena	Buena	Regular

Fuente: Propia
Elaborado por: Autor

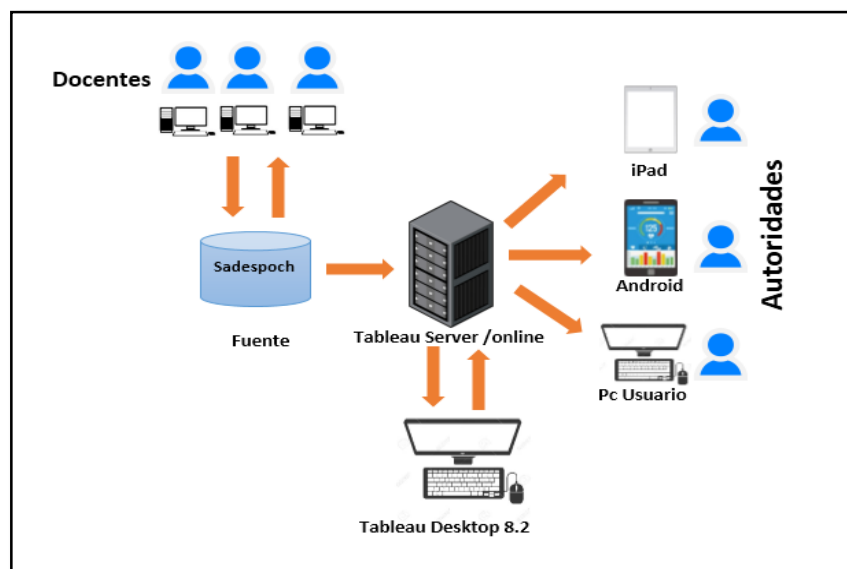
De acuerdo a las calificaciones obtenidas por las metodologías finalistas y de las consideraciones para la implementación de software se puede concluir que, para la implementación de un proyecto de BI podrían considerarse a Kimball y Hefesto como metodologías de implementación.

3.3.3 Análisis Comparativo mediante pruebas de dos herramientas Open Source y dos herramientas propietarias

Para el desarrollo de los prototipos de prueba se hizo uso de dos herramientas open source: Pentaho y Jaspersoft y dos herramientas propietarias: Tableau y SAP, las cuales obtuvieron los mejores puntajes en el top 4 del análisis anterior, se tomó como fuente de datos la base de datos del sistema académico SAIS de la Institución, las calificaciones serán otorgadas por parte del Autor y basadas en los resultados de las pruebas, marcando con una x las opciones que si cumplan con las ítems de los indicadores y con un - las que no cumplan.

A continuación se ilustran los escenarios para cada una de las herramientas en los cuales se puede observar la fuente de datos donde están alojados todos los datos necesarios para la realización de las pruebas en función de los indicadores establecidos.

Gráfico No.13 ESCENARIO MEDIANTE LA HERRAMIENTA TABLEU



Fuente: Propia
Elaborado por: Autor

Análisis comparativo del indicador Proceso ETL de la dimensión Accesibilidad

Tarea	Características	Herramientas			
		Tableau	SAP	Suite BI Pentaho	Jaspersoft
Habilidad para conectarse con múltiples orígenes de datos.	SQL Server 2008	x	x	x	x
	MySql	x	x	x	x
	Postgres	x	x	x	x
	Excel	x	x	x	x
	Access 2007	x	x	x	x
	Planos	x	x	x	x
	Puntuación	12	12	12	12
Habilidad para conectarse a múltiples destinos de datos.	SQL Server 2008	x	x	x	x
	MySql	x	x	x	x
	Postgres	x	x	x	x
	Excel	x	x	x	x
	Access 2007	x	x	x	x
	Planos	x	x	x	x
	Puntuación	12	12	8	12
Soporte de conexión a fuentes y destinos.	ODBC	x	x	x	x
	JDBC	x	x	x	x
	Directa	x	x	x	x
	Puntuación	6	6	6	6
Transformación y carga de datos del proceso ETL	Datos(# Registros)	3.890.520	3.890.520	3.890.520	3.890.520
	Tiempo(hh:mm:ss)	0:21:45	0:32:41	0:43:12	0:33:31
	Puntuación	40	25	10	25
Monitoreo de ejecución de paquetes ETL.	Fácil	-	-	-	-
	Difícil	x	x	x	x
	Puntuación	3	3	3	3
Permitan consultas SQL complejas, analíticas y con un rápido tiempo de ejecución.	Limitado	-	x	x	x
	No limitado	x	-	-	-
	Puntuación	15	10	10	10
Crear procesos de ETL a través de herramientas amigables como Wizards, etc.	Si	x	-	-	x
	No	-	x	x	-
	Puntuación	10	0	0	10
Total		98	68	49	78
Porcentaje		98%	68%	49%	78%

Fuente: Análisis del Investigador
Elaborado por: Autor

Interpretación:

Todas las herramientas de Inteligencia de Negocios que fueron analizadas tienen la característica de acceder a varios orígenes de datos, por este motivo se asignó la mayor valoración a todas las herramientas.

La herramienta BI de Pentaho muestra una debilidad en la conexión de forma directa a múltiples destinos de datos, ya que no posee un repositorio propio, por tal motivo la calificación de 8 para el segundo ítem.

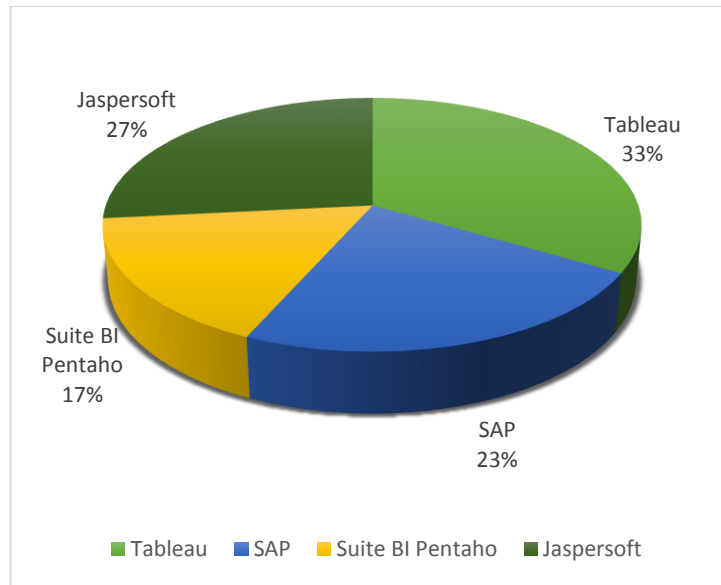
Al medir la cantidad de datos y el tiempo en que se demora en realizar el proceso de extracción, transformación y carga de las diferentes herramientas utilizadas, Tableau es la herramienta que consume menos tiempo y pasa un mismo tamaño de datos, seguida por SAP; por otra parte Pentaho consume más tiempo que las demás herramientas, pero la diferencia no es considerable entre Jaspersoft y SAP, por tal motivo la valoración de ambas es de 25 puntos.

Las herramientas en estudio realizan un Monitoreo de la ejecución de Extracción, transformación y carga (ETL) de los paquetes, a través de los componentes que cada una tiene, sin embargo no siempre establecen una solución directa a problemas durante la ejecución, por esta razón la puntuación para todas es de 3.

Pentaho, Jaspersoft y SAP tiene una limitación para soportar consultas complejas de tablas cuando realizamos unión de más de 5 tablas. Por el contrario Tableau puede manejar un alto número de unión y condiciones de tablas, por tal razón se le ha otorgado la máxima valoración.

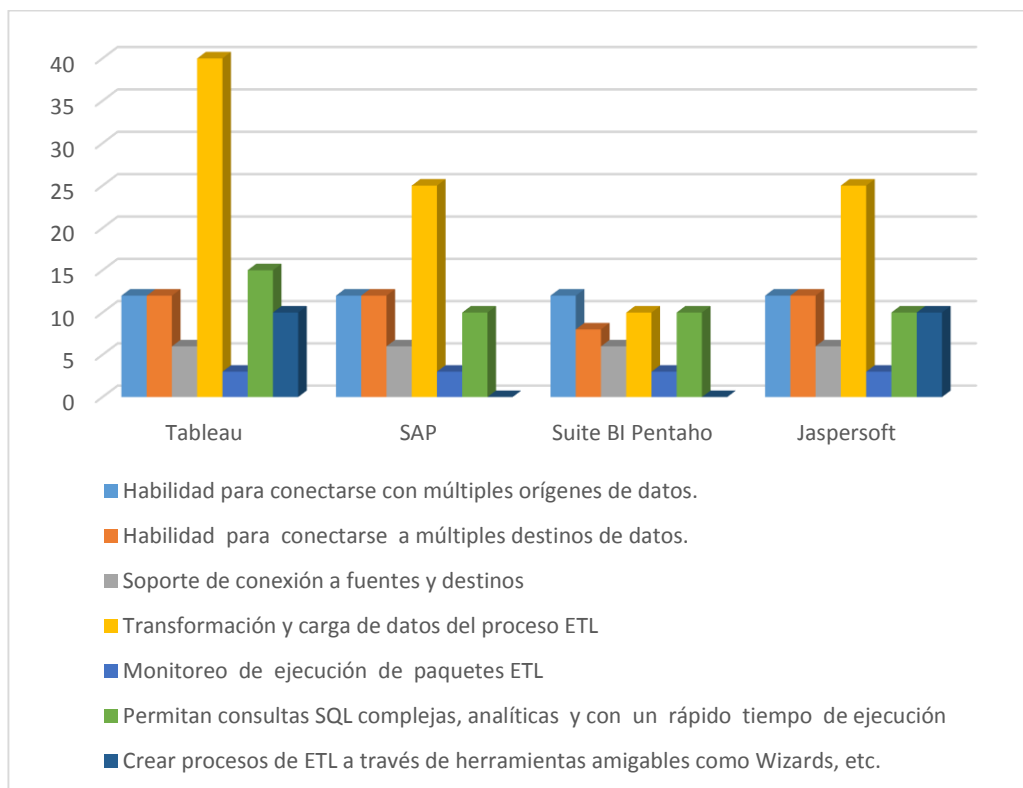
Tableau al igual que Jaspersoft poseen mejores mecanismos para diseñar Procesos ETLs de datos y con esto los reportes respectivos, Pentaho y SAP presenta pocos mecanismos para el desarrollo de procesos ETLs, por tal motivo la valoración para ambas es de 10.

Gráfico No.14 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR PROCESO ETL



Fuente: Análisis del Investigador
Elaborado por: Autor

Gráfico No.16 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR SERVICIOS DE ANÁLISIS



Fuente: Análisis del Investigador
Elaborado por: Autor

Análisis comparativo del indicador Servicios de Análisis de la dimensión Disponibilidad

Tarea	Característica	Herramientas			
		Tableau	SAP	Suite BI Pentaho	Jaspersoft
Visión multidimensional de los Datos	Limitada	x	x	-	x
	No Limitada	-	-	x	-
	Puntuación	5	5	10	5
Trabaja con Metadatos	Si	x	x	x	x
	No	-	-	-	-
	Puntuación	10	10	10	10
Flexibilidad en la definición de dimensiones	Flexible	x	x	-	-
	No Flexible	-	-	x	x
	Puntuación	30	30	10	10
Operadores intuitivos de manipulación	Fácil	-	-	-	-
	Difícil	x	x	x	x
	Puntuación	5	5	5	5
Sin restricciones sobre el número de dimensiones	Restringido	-	-	-	-
	No restringido	x	x	x	x
	Puntuación	20	20	20	20
Permite consultas complejas analíticas y con un rápido tiempo de ejecución	Limitado	-	x	x	x
	No limitado	x	-	-	-
	Puntuación	10	5	5	5
Crear Cubos multidimensionales a través de herramientas amigables como Wizards, etc.	Si	x	-	-	x
	No	-	-	-	-
	Puntuación	10	0	0	10
Total		90	75	60	65
Porcentaje		90%	75%	60%	65%

Fuente: Análisis del Investigador
Elaborado por: Autor

Interpretación:

El análisis indica que todas las herramientas de BI poseen habilidades para definir variables y muestran los resultados de sus reportes dinámicos en forma matricial sin embargo Pentaho no debe configurar las consultas para ver varias medidas mientras que las demás herramientas si deben realizarlo por lo cual el puntaje para estas últimas es de 5.

Todas las herramientas del estudio trabajan con Metadato permitiendo incluir dimensiones, jerarquías, medidas, esquemas de reportes, demostrando cada una su capacidad de servicio. La valoración dada para cada una es de 10.

Ambas herramientas propietarias permiten definir en las dimensiones: restricciones, agregaciones y jerarquías entre ellas y sin limitaciones por lo cual su valoración es de 30, no así las herramientas de software libre que cuentan con poca flexibilidad en la definición de las dimensiones.

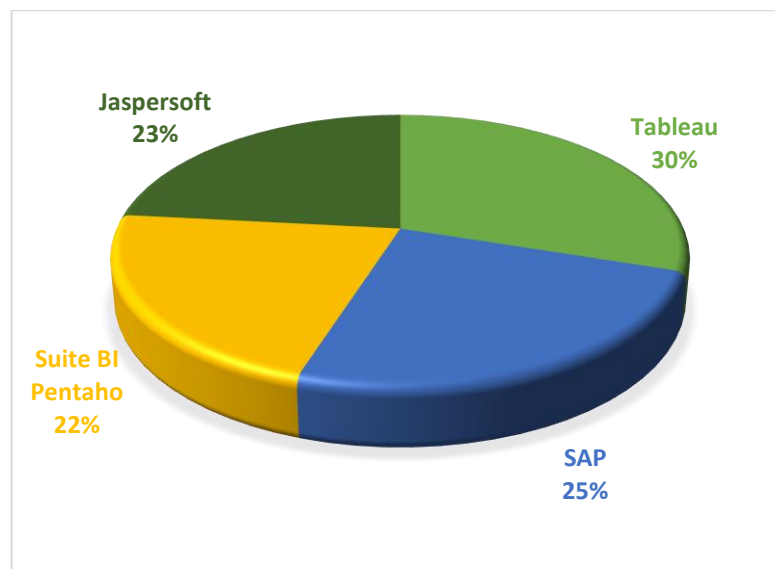
Todas las plataformas tienen operadores para: drill-down, roll-up, slice-anddice, pivot. Pero tienen dificultad para configurar alguno de ellos, por tal razón su valoración es de 5.

No existen restricciones en el número de dimensiones que se esté utilizando en ninguna de las herramientas, por lo cual la valoración para todas es la máxima.

SAP al igual que Pentaho y Jaspersoft ocupan más tiempo en el análisis de los cubos, mientras con Tableau el tiempo de ejecución para el análisis de los cubos multidimensionales es mucho más rápida, por tal motivo su puntuación tiene una valorización de excelente.

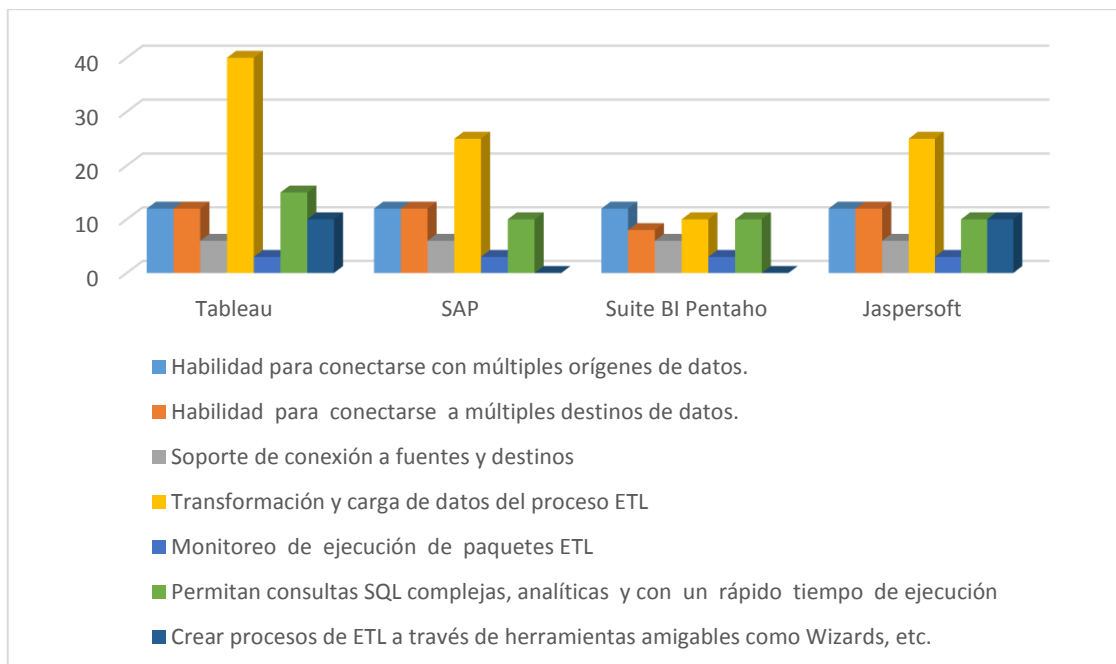
Tableau y Jaspersoft priorizan su desarrollo en la utilización de wizards u otro tipo de herramientas para la generación de cubos.

Gráfico No.17 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR SERVICIOS DE ANÁLISIS



Fuente: Análisis del Investigador
Elaborado por: Autor

Gráfico No.18 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR SERVICIOS DE ANÁLISIS



Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

Análisis comparativo del indicador Servicios de Reportes de la dimensión Variedad

Tarea	Características	Herramientas			
		Tableau	SAP	Suite BI Pentaho	Jaspersoft
Capacidades de drill-down sobre la definición de la estructura de los datos.	Si	x	x	x	x
	No	-	-	-	-
	Puntuación	10	10	10	10
Presentación de datos en múltiples formatos como gráficos, diagramas, tablas, etc.	Comprensible	x	x	-	x
	No comprensible	-	-	x	-
	Puntuación	25	25	15	25
Creación de reportes en varios formatos y esquemas.	Limitado	x	-	x	x
	No limitado	-	x	-	-
	Puntuación	15	25	15	15
Permite consultas complejas analíticas y con un rápido tiempo de ejecución.	Limitado	-	x	x	x
	No limitado	x	-	-	-
	Puntuación	10	5	5	5
Reportes de datos en línea.	Si	x	x	x	x
	No	-	-	-	-
	Puntuación	10	10	10	10
Consultas Ad-hoc que permiten a los usuarios usar dinámicamente el catálogo y crear sus propios reportes.	Limitado	x	-	x	-
	No limitado	-	x	-	x
	Puntuación	5	10	5	10
Crear Reportes a través de herramientas amigables como Wizards, etc.	Si	x	-	x	x
	No	-	x	-	-
	Puntuación	10	0	10	10
Total		80	75	65	75
Porcentaje		85%	75%	65%	75%

Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

Interpretación:

Las cuatro herramientas BI poseen capacidades drill - down permitiendo navegar a nivel general con detalle. Su valoración es de Excelente para cada una.

Las herramientas BI analizadas tienen la ventaja de presentar los datos de manera comprensible al usuario final, todas estas herramientas cuentan con múltiples formatos de presentación a excepción de Pentaho que cuenta con una presentación poco comprensible. Por lo tanto la valoración para las primeras es la máxima.

Todas las plataformas en estudio cuentan con herramientas de reporte en sus paquetes permitiendo realizar la creación de los reportes en varios formatos y esquemas; sin embargo SAP utiliza una interfaz mucho más práctica para la elaboración de dichos reportes.

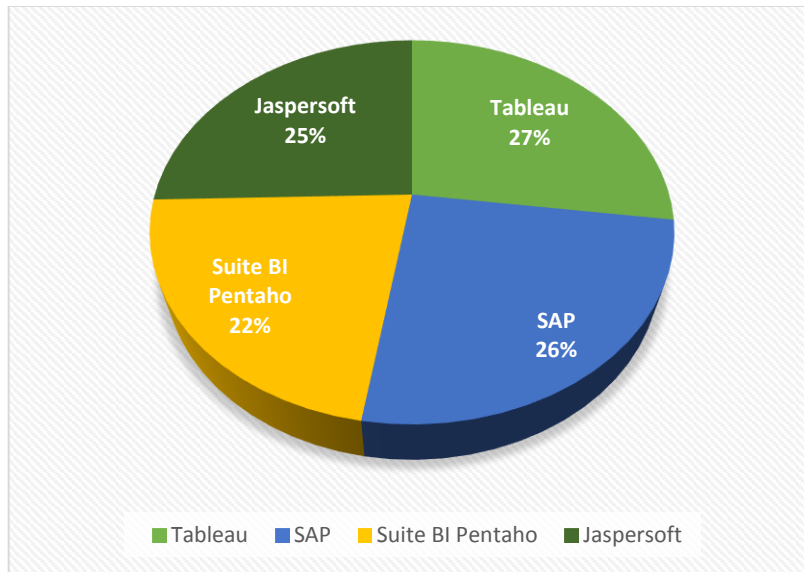
Tableau tiene una puntuación de 10, ya que permiten consultas complejas, analíticas y con un rápido tiempo de ejecución. Sin embargo con las demás herramientas existen limitaciones cuando se realizan consultas con más de 5 tablas.

Uno de los aspectos más importantes que diferencia a las herramientas en estudio de las herramientas no orientadas a BI que desarrollan reportes es que generan reportes de datos en línea de manera excelente ayudando a evitar la sobrecarga de datos.

La plataforma SAP, posee un catálogo más amplio y fácil de aplicar dinámicamente en la creación de reportes al igual que Jaspersoft. Por tal razón sus valoraciones son de 10 y de 5 para Tableau y Pentaho.

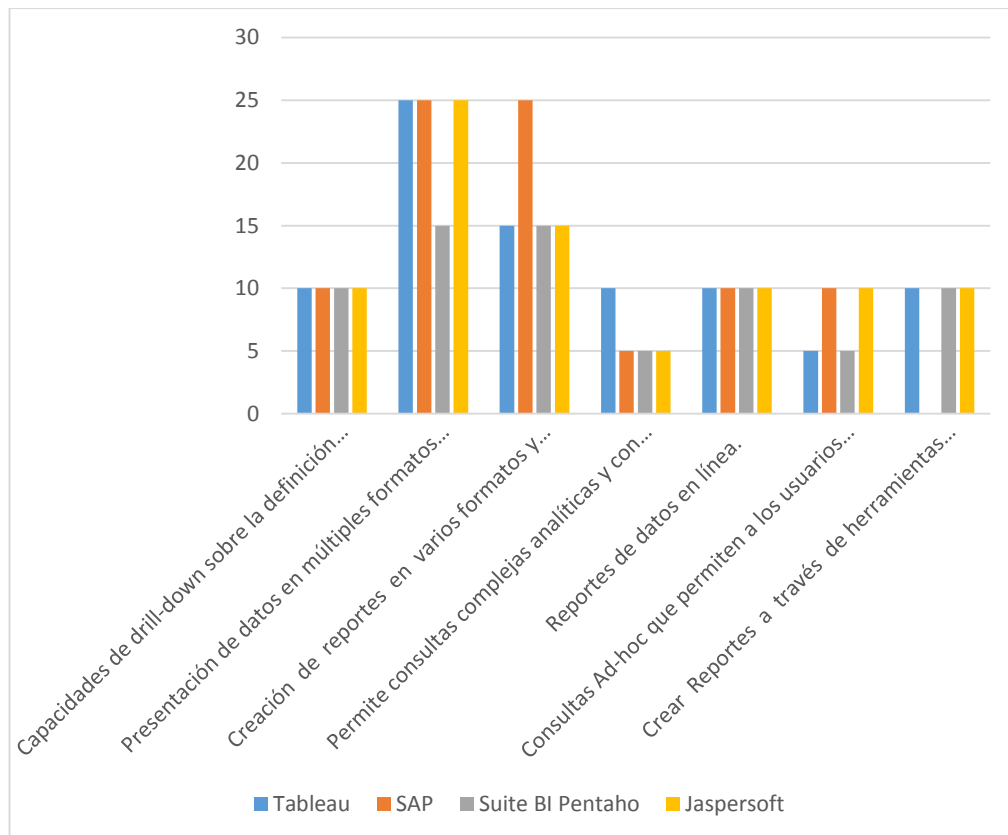
Una desventaja que tiene SAP al crear reportes es la no implementación de Wizards, por ello su valoración es 0, con relación a las demás que tienen 10.

Gráfico No.16 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR SERVICIOS DE REPORTES DE LA DIMENSIÓN VARIEDAD



Fuente: Análisis del Investigador
Elaborado por: Autor

Gráfico No.16 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR SERVICIOS DE REPORTES DE LA DIMENSIÓN VARIEDAD



Fuente: Análisis del Investigador
Elaborado por: Autor

Análisis comparativo del indicador Costos de licenciamiento y mantenimiento de la dimensión Licenciamiento

Los costos del licenciamiento para las 4 herramientas de BI en estudio varía de acuerdo al entorno, por esto se consideró un entorno medio.

Para poder determinar el indicador en porcentaje se realizó un análisis de los resultados obtenidos con la siguiente escala, la misma que fue realizada en base a la experiencia del investigador y basada en la escala de Likert.

Gráfico No.17 ESCALA DE VALORACIÓN PARA EL INDICADOR COSTOS DE LICENCIAMIENTO Y MANTENIMIENTO

Tipo de empresa	1	2	3	4
Mediana	<\$180.000	<\$180.000 y <\$190.000	<\$190.000 y <\$200.000	>\$200.000

Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

Las estimaciones de costos de este estudio incluyen el costo del precio inicial y el costo de tres años de soporte y mantenimiento, los mismos son precios referenciales y se incluyen solo costos del componente BI.

Gráfico No.18 COSTOS DE LICENCIAMIENTO Y MANTENIMIENTO

PROVEEDOR	COSTO DE LA LICENCIA	COSTO TOTAL DE SOPORTE (3 AÑOS)	COSTO TOTAL
TABLEAU	\$98.400,00	\$73.800,00	\$172.200,00
PENTAHO	-	\$70.000,00	\$70.000,00
SAP	\$131.750,00	\$86.955,00	\$218.705,00
JASPERSOFT	-	\$40.000,00	\$40.000,00

Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

El cálculo para determinar el porcentaje de cada uno de los indicadores de la variable costos se efectuó mediante la siguiente relación matemática:

$$Pt = \frac{\sum Phbt}{n}$$

Dónde:

Phbt: Puntaje de la herramienta

n: Número de herramientas BI para la prueba.

Pt: Puntaje de la herramienta obtenida en el parámetro

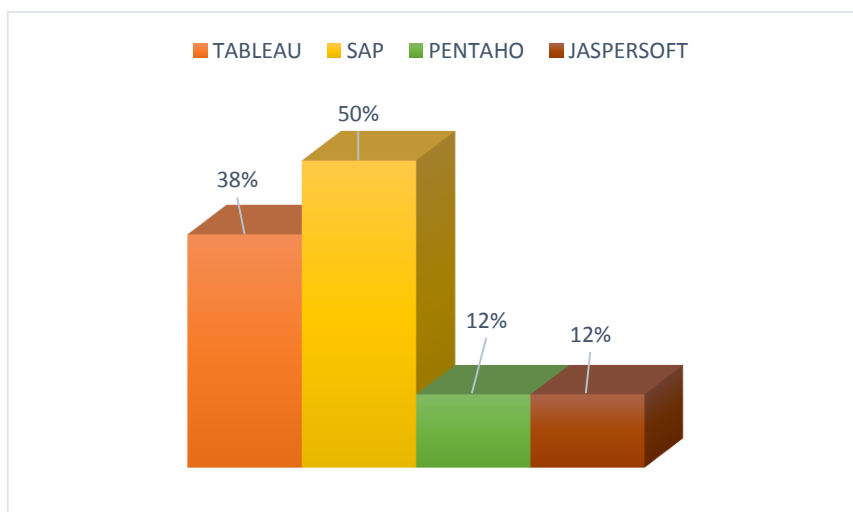
Gráfico No.19 PORCENTAJE DE LOS COSTOS DE LICENCIAMIENTO Y MANTENIMIENTO

INDICADOR	HERRAMIENTAS			
	TABLEAU	SAP	PENTAHO	JASPERSOFT
Costos De Licenciamiento y Mantenimiento	\$ 172,200.00	\$ 218,705.00	\$ 70,000.00	\$ 40,000.00
Criterio De Evaluación	3	4	1	1

Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

Gráfico No.19 COSTOS DE LICENCIAMIENTO Y MANTENIMIENTO



Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

Análisis comparativo del indicador número de empresas que brindan soporte en el país de la dimensión Soporte

Este indicador permitió medir el número de empresas que brindan soporte para cada una de las herramientas en estudio, la información ha proporcionada ha sido tomada de la Revista Business Innovation Computerworld, para realizar el análisis con cada plataforma se realizó la siguiente escala de valoración:

Gráfico No.20 ESCALA DE VALORACIÓN PARA EL INDICADOR NÚMERO DE EMPRESAS QUE BRINDAN SOPORTE EN EL PAÍS

Valoración	1	2	3	4
NÚMERO DE EMPRESAS QUE BRINDAN SOPORTE.	Ninguna	Baja	Media	Alta

Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

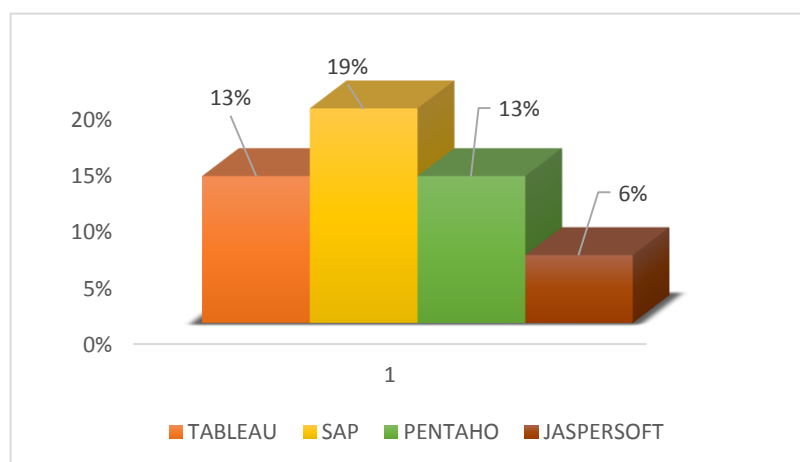
Gráfico No.21 NÚMERO DE EMPRESAS QUE BRINDAN SOPORTE

INDICADOR	HERRAMIENTAS			
	TABLEAU	SAP	PENTAHO	JASPER SOFT
NÚMERO DE EMPRESAS QUE BRINDAN SOPORTE	1	4	2	0
VALORACIÓN	BAJA	MEDIA	BAJA	NINGUNA
CRITERIO DE EVALUACION	2	3	2	1
PORCENTAJE	13%	19%	13%	6%

Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

Gráfico No.22 NÚMERO DE EMPRESAS QUE BRINDAN SOPORTE



Fuente: Análisis del Investigador

Elaborado por: Autor

3.4 Presentación de Resultados y discusión

Como resultado de esta investigación se estructuró un modelo de evaluación para la adopción de una herramienta de inteligencia de negocios basado en las necesidades de la Institución.

Este modelo fue determinado mediante validación haciendo uso de métodos estadísticos donde se verificó la consistencia y correlación de sus indicadores, concluyendo que los factores que influyen en la adopción de una herramienta de BI en la Institución de Educación Superior en estudio, están determinados por el desempeño y los costos, la variable desempeño está en función de tres dimensiones que son: disponibilidad, accesibilidad y variedad de reportes y que la variable costos se encuentra en función del licenciamiento, soporte y entrenamiento.

MODELO PARA LA ADOPCIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA GESTIÓN UNIVERSITARIA		
VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR
DESEMPEÑO	Disponibilidad de información	Servicios de análisis
	Accesibilidad	Procesos ETL
	Variedad de Reportes	Servicio de Reportes
COSTOS	Costos de Servicio	Costos de servicio
	Licenciamiento y mantenimiento	Costos licenciamiento y mantenimiento
	Soporte	Empresas que brindan soporte en el país
	Entrenamiento	Costos en entrenamiento del personal

Los resultados del análisis de varias herramientas de software libre y propietario de Inteligencia de Negocios permitieron seleccionar de entre tanta diversidad existente en el mercado y mediante análisis de retrospección las herramientas mejores posicionadas han obtenido en los últimos 5 años.

HERRAMIENTAS DE E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS										
Criterios de Evaluación	HERRAMIENTAS PROPIETARIAS						HERRAMIENTAS GENÉRICAS			
	Tableau	Qlik	SAP	SAS	Microsoft	TIBCO	Jaspersoft	Pentaho BI Suit	Birt	Spago BI
2017	6,94	7,36	6,79	6,88	6,07	5,70	6,14	5,63	5,28	1,21
2016	7,02	7,10	6,56	6,21	6,37	3,79	2,79	2,82	4,10	1,57
2015	5,02	4,72	5,96	5,23	4,57	3,18	2,46	4,01	2,77	2,15
2014	3,71	3,16	3,67	3,28	4,80	2,77	1,73	2,03	2,03	1,54
2013	4,03	3,16	3,68	3,28	4,79	2,77	1,73	2,08	2,03	1,54
PROMEDIO TOTAL	26,72	25,50	26,67	24,89	26,60	18,20	14,85	16,57	16,22	8,01
TOP	26,72							16,57		

Una vez obtenidos los resultados de los 2 primeros objetivos de nuestra investigación se efectuó el análisis de las herramientas mejores puntuadas, dos herramientas open source y dos herramientas de tipo propietaria, las cuales fueron evaluadas mediante los indicadores establecidos en el modelo encontrado, de este análisis se pudo verificar que de las herramientas propietarias, Tableau cuenta con mayores bondades tanto en desempeño como en costos en relación a la plataforma SAP, así también podemos decir según los resultados del análisis que Pentaho presenta múltiples beneficios frente a Jaspersoft.

No.	DIMENSION	Herramientas			
		Tableau	Suite BI Pentaho	SAP	Jaspersoft
1	Disponibilidad de la Información	90%	75%	65%	70%
2	Accesibilidad	98%	68%	49%	78%
3	Variedad de reportes	85%	75%	65%	75%
4	Licenciamiento	38%	50%	12%	12%
5	Soporte	13%	19%	13%	6%
		324%	287%	204%	241%
		0,648	0,574	0,408	0,482
Puntuación General:		64,8	57,4	40,8	48,2

Actualmente existen una serie de herramientas de inteligencia de negocio tanto de código abierto como de software con licencia, el estudio de estas

herramientas evidencia un conjunto de semejanzas y diferencias, ventajas y desventajas, las cuales deben ser consideradas al momento de inclinarse por una de ellas en particular.

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio comparativo, la institución podría considerar a Pentaho y Tableau como opciones para probar la implementación de BI. Normalmente el proceso de implementación de una herramienta de BI es seriamente afectado por factores directos e indirectos. En el software libre no suele existir una sola solución capaz de cubrir todas las áreas del negocio, obligando de esta forma a recurrir a la generación de interfaces de integración entre las áreas. Es muy sugestiva la idea de una solución Opensource, pero con el paso del tiempo la generación de nuevas funcionalidades exigirá asistencia profesional; por ello no es recomendable la incursión de herramientas libres para una Institución de Educación Superior

CONCLUSIONES

Los actuales sistemas de información se están quedando atrás ante los nuevos requerimientos regulatorios y a la demanda de servicios cada vez más exigente, la dispersión de los datos y la disparidad de estos sistemas de información están beneficiando exponencialmente la evaluación y adquisición de soluciones de información integrales.

Esta investigación permitió revelar la problemática existente en una Institución de Educación Superior, mediante la identificación de los diferentes procesos que se ejecutan y las actividades que realizan los sistemas de información permitiendo establecer las necesidades de información que precisan las unidades requirentes con la finalidad de cubrir expectativas del usuario final.

La identificación de los diferentes procesos que se ejecutan permitió descubrir y plantear un modelo de referencia adaptable a las necesidades de la Institución que sirvió de base para la realización del análisis comparativo mediante la selección de indicadores de medición agrupados en dos dimensiones de importancia, donde se determinó que el desempeño y el costo son los factores más significativos para la selección de una herramienta de inteligencia de negocios en el ámbito educativo.

Mediante el análisis retrospectivo de herramientas Business Intelligence open source y propietarias se puede concluir que el respaldar decisiones basadas en estudios y reportes realizados por dos consultoras como son Gartner y Forrester las cuales interpretan la presencia en el mercado de las principales compañías de software de BI, permitió realizar un filtro de entre tanta variedad de herramientas existentes en el mercado para seleccionar las herramientas más competentes, como fueron SAP y Tableau, herramientas propietarias y Jaspersoft y Pentaho, herramientas Open Source.

El estudio comparativo realizado permitió conocer que las cuatro herramientas evaluadas tienen sus ventajas y desventajas, demostrando así que en función del desempeño y los costos, la herramienta Tableau Software es una de las mejores alternativas, sin embargo si la Institución apuesta a optar por una herramienta open source lo más recomendable es la adopción de una solución de inteligencia de negocios realizada con Pentaho.

RECOMENDACIÓN

Al examinar las brechas existentes en la implementación de soluciones de inteligencia de negocios, las dos diferencias más importantes se encuentran la disponibilidad de la tecnología apropiada para tener acceso a la información y la integración de datos provenientes de todas las áreas de la organización.

Si se cuenta con los recursos necesarios y el entorno tecnológico lo permite, se recomienda considerar para la adopción de una herramienta BI en la Institución a Tableau Software, debido a que en esta investigación presentó ser eficaz bajo los criterios de comparación establecidos.

A pesar de que existen herramientas de BI superiores a otras en muchos aspectos, su utilización no siempre es la mejor alternativa ya que pueden existir situaciones que la hacen inadecuada para el desarrollo de uno u otro tipo de sistema informático.

Se recomienda utilizar la presente tesis como punto inicial de partida para la evaluación de soluciones Business Intelligence en dispositivos móviles, tomando en consideración que la demanda para uso ejecutivo de Mobile BI es considerada actualmente como de máxima prioridad en las organizaciones.

Es recomendable hacer uso de los criterios y análisis del presente documento, como aporte para futuros estudios en los que se considere trasladar aplicaciones de BI a la nube, debido a que la fusión de Cloud Computing y Business Intelligence es ya una realidad.

BIBLIOGRAFÍA

- A, C. (2015). *Autonoma*. Obtenido de Diciembre:
<http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/AUTONOMA/165>
- A, C. (2015). Desarrollo De Business Intelligence, Basado En La Metodología De Ralph Kimball, Para Mejorar El Proceso De Toma De Decisiones En El Área De Admisión De La Universidad Autónoma Del Perú. Lima, Perú: Tesis inédita.
- Basantes, G., & López , D. (2012). Estudio de la aplicación de inteligencia de negocios en los proceos académicos caso de estudio Universidad Politecnica Salesiana.
- Basantes, G., & Lopez, D. (2012). Estudio de la Aplicación de Inteligencia de Negocios en los Procesos Académicos Caso de Estudio "Universidad Politécnica Salesiana". Guayaquil, Ecuador: Tesis pregrado inédita.
- Bitam. (Febrero de 2002). *Bitam "Business Intelligence"*. Obtenido de www.bitam.net
- Calzada, Leticia, & Abreu. (2009). El impacto de las herramientas de inteluigencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. *Daena: Internationla Journal of Good Conscience*, 43-44-45.
- Cano, J. (2007). Business Intelligence: Competir con información. *ESADE Business School*.
- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2015). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 8.
- Cuesta, A. (2010). La productividad del trabajo del trabajador del conocimiento. *Gestión de Personas en organizaciones*. Rio de Janeiro.
- Curto, J. (2012). *Introducción al Business Intelligence*. UOA 2da edición.
- Dario, & Ing. Bernabeu, R. (2010). Data Warehousing: Investigación y Sistematización de Conceptos. *Hefesto: Metodología para la Construcción de un Data Warehouse*. Córdoba, Argentina.
- Davenport T. (1993). Process Innovation, Reengineering work through information technology. *Harvard Business School Pres. USA*.
- Davenport, & Prusak. (2014). *Namechip*. Obtenido de
http://www.gestiondelconocimiento.com/conceptos_diferenciaentredato.htm
- Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manager What They Know*. Harvard Business School Press.

- Davis, S., & Meyer, C. (2000). *Future wealth*. *Harvard Business School Press*.
- Dixson, Y. R., & Lissette Nuñez Maturel . (2015). La inteligencia de negocio como apoyo a la toma de decisiones en el ámbito académico. *Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 2.
- Emagister. (2017). *Blog: Datos, información, conocimiento*. Obtenido de <https://www.emagister.com/blog/datos-informacion-conocimiento/>
- Espinosa. (2010). *El Rincón del BI (Blog Internet)*. Obtenido de <http://churriwifi.wordpress.com/>
- Excelia. (Diciembre de 2017). *Excelia Consulting Compliance & Technology*. Obtenido de <https://www.excelia.com/aplicaciones-del-business-intelligence-en-el-sector-educativo/>
- Fu, L. (2016). A Recommendation System Using OLAP Approach. *IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI)*, (págs. 622-625).
- Fuentes, L., & Valdivia, R. (2010). Incorporación de elementos de Inteligencia de Negocios en el proceso de Admisión y Matrícula de la Universidad Chilena. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*.
- Garcés, M. (2015). Estudio comparativo de metodologías e implementación de alternativas Business Intelligence Open source vs. Propietarias en entornos tradicionales. caso prototipo en las pymes del sector agroindustrial.
- Gosain, A., Khatri, S., & Mann, S. (2014). Multidimensional Modeling for Data Warehouse Using Object Oriented Approach. *Proceedings on 3rd International Conference on Reliability* (págs. 1-6). Infocom Technologies and Optimization. Obtenido de <https://doi.org/10.1109/ICRITO.2014.7014707>
- Gratton S. (Mayo de 2012). *The Journey to Business Intelligence. What does it mean?* Obtenido de <https://www.capgemini.com/2012/07/bi-30-the-journey-to-business-intelligence-what-does-it-mean/>
- Guitar, H., Conesa , i., & Caralt, J. (2014). Uso de la analítica para dar soporte a la toma de decisiones docentes. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*.
- Guitart Hormigo, I., & Conesa i Caralt, C. (2014). Uso de analítica para dar soporte a la toma de decisiones. *XX JENUI. Oviedo*. Cataluña - España.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data mining: concepts and techniques*. *Computer scientist*.

- Heredia, J. (2011). Análisis de datos en apoyo a la productividad en el proceso de formación de ingenieros. . La Habana.
- Huaman. (agosto de 2017). "IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE DATA MARTS.". Perú.
- Ibarra E. (2004). La gestión de la universidad. Interrogantes y problemas en busca de respuestas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22.
- J, C. (s.f.). Business Intelligence: Competir con onformación. *ESADE bUSINESS*.
- Jaspersoft. (Septiembre de 2011). *TIBC*. Obtenido de <https://www.jaspersoft.com/es/press/el-software-de-inteligencia-de-negocio-de-jaspersoft-aporta-al-sector-educativo-una-nueva-mane>
- Jaspersoft. (Junio de 2016). *Jaspersoft*. Obtenido de <http://www.jaspersoft.com/es>
- Kimbal, R., & Caserta, J. (2004). The Data Warehouse ETL Toolkit. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Kimball, R., Reeves, Ross, M., & Thornthwaite, W. (2008). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit Table of Contents. *Architecture. Wiley Pub.*
- Laundon. (2014). *Sistemas de Información Gerencial*. New York: Pearson.
- Luan, J. (2002). Data Mining and knowlowdge Management in Higher Education. *Potencial application*. Toronto.
- Luis A, F. B. (2017). Sistema de Información Estratégicapara la Gestión Universitaria en la Universidad de Otavalo (Ecuador). *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/3735/373550473011/>
- Madjid, T. (2014). *Enterprise Information Systems and the Digitalization of Business Functions*. IGI GLOBAL.
- Medina. (2015). *Business Intelligence: Una guía práctica*. Lima: Yo publico.
- Microsoft. (2011). *Education System Deploy Business Intelligence Solution to Improve Performance*. Obtenido de Washinton: Microsoft: https://www.microsoft.com/danmark/cases/Case_Study_Detail.aspx?CaseStudyID=4000010377
- Microsoft. (Junio de 2016). *SQL Server*. Obtenido de <http://www.microsoft.com/en-us/sqlserver/solutions-technologies/enterprise-information-management/integration-services.aspx>

- Microstrategy. (2010). Architecture for enterprise business intelligence-an overview of the microstrategy platform architecture for big data, cloud bi, and mobile applications. Microstrategy.
- Nader, J. (2002). Sistema de apoyo gerencial universitario. *Tesis de Maestría*. Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Argentina.
- Nader, J. (2002). Sistema de apoyo gerencial universitario. *Tesis de Maestría*.
- Nader, J. (2002). Sistemas de Apoyo Universitario. *Tesis de Maestría*. Madrid, España.
- Nima, J. (2009). *Soluciones de Inteligencia de Negocios a su alcance: Fundamentos y casos de aplicación*. Málaga: Grupo Eumed.
- Olszack, C., & Ziemba, E. (2007). "Approach to building and implementing Business Intelligence Systems.". *Interdisciplinary Journal of Information*, 135-148.
- Pentaho. (Junio de 12 de 2016). *Pentaho Community*. Obtenido de <http://community.pentaho.com/>
- Peña, D. I. (2015). *Gestión y Control de los Sistemas de Información*. Madrid: Elearning S.L.
- Qlik. (Junio de 2016). *Data visualization, embedded analytics and reporting*. Obtenido de <http://www.qlik.com/products>
- Reyes, D., & Núñez, M. (2017). Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología. *Gecontec*, Vol.3(2).
- Rico, Heredia, J., & Rodríguez Hernández, A. (2010). Rediseño de procesos de gestión de la enseñanza basado en el análisis de datos. *Investigación de Operaciones IX*, 57-72.
- Roldán, Cepeda, & Galán. (2014). Los sistemas de inteligencia de negocio como soporte a los procesos de toma de decisiones en las organizaciones. España.
- Sabherwal, R., & Becerra, I. (2013). *Business Intelligence: Practices, Technologies, and Management*. John Wiley & Sons Inc. 2da Edición.
- Sakys, & Butleris. (2014). Business Intelligence tools and technologies for the analysis of university studies management. *Transformation in Business & Economics*. España.
- Sallam, R., Tapadinhas, J., Parenteau, J., Yuen, D., & Hostmann, B. (Febrero de 2014). *Magic Quadrant para Business Intelligence y plataformas analíticas*. Obtenido de Gartner.

- Silva, & Soto. (25 de mayo de 2016). *Repositorio/bitstream*. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/8933/SILVA_SOLANO_SOTO_DIAZ_ANALISIS_SOBRE_EL_USO_BENEFICIOS_Y_LIMITACIONES_DE_LAS_HERRAMIENTAS_DE_INTELIGENCIA.pdf?sequence=1
- Sinnexus. (11 de enero de 2013). *Sinnexus*. Obtenido de http://www.sinnexus.com/business_intelligence/
- Solutions, E. (2017). *Business Intelligence QlikView*. Obtenido de <http://www.eopensolutions.com/productos-y-servicios/business-intelligence-qlikview-ecuador>
- Soto A, F. E. (2006). Nuevas tendencias en sistemas de información: procesos y servicios. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de León* , 129-158.
- Sterling, S. (2014). Higher education, sustainability, and the role of systemic learning. In *Higher education and the challenge of sustainability*. España: Springer Netherlands.
- Tenkorang, & Helo. (2014). Enterprise resource planning (ERP): A review literature report. In *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science*. España.
- Torres J. (Agosto de 2016). *Repositorio Digital Universidad de las Americas*. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5325/1/UDLA-EC-TMGSTI-2016-04.pdf>
- Vinueza. (2015). Estudio comparativo de metodologías e implementación de alternativas business intelligence open source vs. propietarias en entornos tradicionales. caso prototipo den las pymes del sector agroindustrial. Guayaquil, Ecuador.

ANEXOS

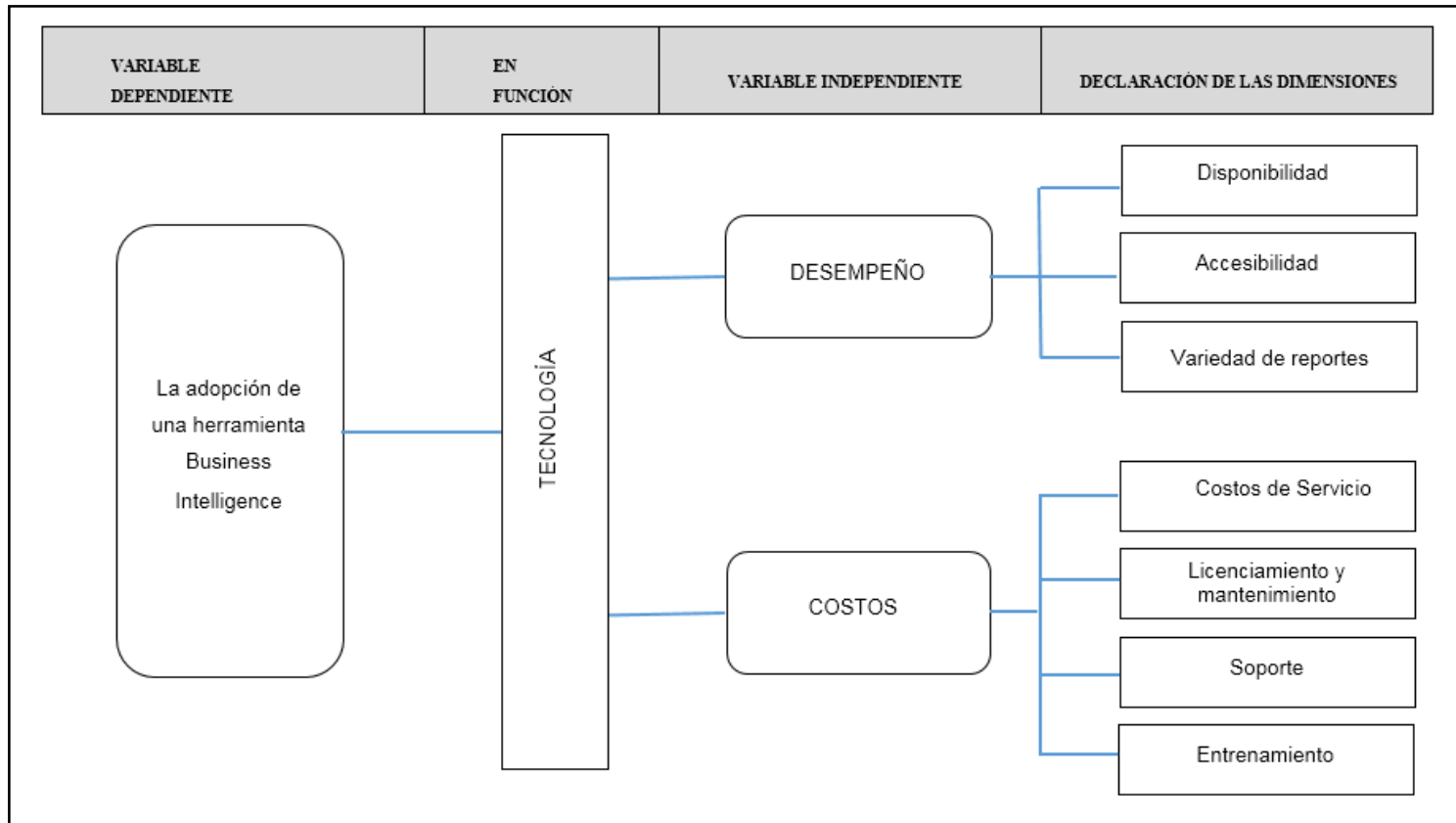
Anexo No. 1: MATRIZ AUXILIAR DE OPERACIÓN EN EL DISEÑO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

PROBLEMA	OBJETIVO	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR
¿De qué forma el realizar un estudio comparativo permite obtener una referencia que sirva a las instituciones de Educación Superior en el momento de abordar la implementación de un proyecto de Business Intelligence?	Realizar una evaluación de diferentes herramientas Business Intelligence existentes en el mercado como apoyo para optar por una alternativa de adopción en la gestión académica de una Institución de Educación Superior.	La adopción de una Herramientas Business Intelligence	DESEMPEÑO	Disponibilidad de información	Servicios de análisis
SISTEMATIZACIÓN	ESPECÍFICOS			Accesibilidad	Procesos ETL
<p>¿Existe desconocimiento de los componentes con que debe contar una herramienta BI debido a la existencia de numerosas herramientas para este tema y distintas tecnologías para su implementación?</p> <p>¿La identificación de la herramienta idónea que cumpla con los requerimientos en el campo educativo permitirá romper con los paradigmas de que los modelos de implementación están enfocados a las grandes empresas?</p> <p>¿Los costos de inversión son un factor importante a la hora de seleccionar una herramienta de Inteligencia de Negocios para evitar pérdidas en variables como tiempo y costos?</p> <p>¿La selección de una solución BI contribuye a mejorar la gestión de la empresa y analizar la puesta en marcha y el seguimiento de sus planes estratégicos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identificar la situación actual de los sistemas de información existentes en la una Institución de Educación Superior. Determinar la validez de las dimensiones de un modelo para la adopción de una herramienta de inteligencia de negocios Realizar un análisis retrospectivo de comparación de herramientas Business Intelligence propietarias vs. open source mediante criterios establecidos por la consultora Gartner. Evaluar el desempeño de dos herramientas de inteligencia de negocios mediante prototipos de prueba. 			COSTOS	Variedad de Reportes
			Costos de Servicio		Costos de servicio
			Licenciamiento y mantenimiento		Costos licenciamiento y mantenimiento
			Soporte		Empresas que brindan soporte en el país
			Entrenamiento		Costos en entrenamiento del personal

Fuente: Propia

Elaborado por: Autor

Anexo No. 2: MODELO CONCEPTUAL APLICADO A LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Propia
Elaborado por: Autor

Anexo No.3: VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN, OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Nº	DIMENSIÓN	INDICADORES	NOMBRE VARIABLE INDEPENDIENTE	PREGUNTA O ITEM	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE	PROCESAMIENTO	TIPO DE INFORMACIÓN
La adopción de una Herramientas Business Intelligence	DESEMPEÑO	1	Disponibilidad de información	Servicios de análisis	VI01	<ul style="list-style-type: none"> Visión multidimensional de los Datos. Trabaja con Metadatos. Flexibilidad en la definición de dimensiones. Operadores intuitivos de manipulación. Sin restricciones sobre el número de dimensiones. Permite consultas complejas analíticas y con un rápido tiempo de ejecución. Crear Cubos multidimensionales a través de herramientas amigables como Wizards, etc. 	Campo	Base de datos	Primaria	Herramientas de BI	Cualitativa
		2	Accesibilidad	Procesos ETL		<ul style="list-style-type: none"> Habilidad para conectarse con múltiples orígenes de datos. Habilidad para conectarse a múltiples destinos de datos. Soporte de conexión a fuentes y destinos. Transformación y carga de datos del proceso ETL. Monitoreo de ejecución de paquetes ETL. 	Campo	Base de datos	Primaria	Herramientas de BI	Cualitativa
		3	Variedad de Reportes	Servicio de Reportes		<ul style="list-style-type: none"> Capacidades de drill-down sobre la definición de la estructura de los datos. Presentación de datos en múltiples formatos como gráficos, diagramas, tablas, etc. Creación de reportes en varios formatos y esquemas. Permite consultas complejas analíticas y con un rápido tiempo de ejecución Reportes de datos en línea. Consultas Ad-hoc que permiten a los usuarios usar dinámicamente el catálogo y crear sus propios reportes. Crear Reportes a través de herramientas amigables como Wizards, etc. 	Campo	Base de datos	Primaria	Herramientas de BI	Cualitativa
	COSTOS	4	Costos de Servicio	Costos de servicio	VI02	¿Cuál es el porcentaje en el costo de servicio?	Estadística - documental	Base de datos	Secundaria	Herramientas de BI	Cuantitativa
		5	Licenciamiento y mantenimiento	Costos licenciamiento y mantenimiento		¿Cuál es el porcentaje en el costo de licenciamiento y mantenimiento de la herramienta?	Estadística - documental	Investigación en la web	Secundaria	No aplica	Cuantitativa
		6	Soporte	Empresas que brindan soporte en el país?		¿Cuál es el número de empresas que brindan soporte en el país?	Estadística - documental	Investigación en la web	Secundaria	No aplica	Cuantitativa
		7	Entrenamiento	Costos en entrenamiento del personal		¿Cuál es el porcentaje en los costos de entrenamiento del personal?	Estadística - documental	Investigación en la web	Secundaria	No aplica	Cuantitativa

Fuente: Propia
Elaborado por: Autor

Anexo No.4: ESCALA DE GUTMAN PARA EVALUAR EL INDICADOR PROCESOS ETL DE LA DIMENSIÓN ACCESIBILIDAD

TAREAS	PE SO MÁXIMO	OBSERVACIÓN
Habilidad para conectarse con múltiples orígenes de datos.	12	Si soporta fuentes como: SQL Server 2008, My SQL, PostGres, Excel, Access 2007 y archivos planos, se valora con 2 puntos cada fuente.
Habilidad para conectarse con múltiples destinos de datos.	12	Si tiene la capacidad de conectarse a cualquier destino como: SQL Server 2008, My SQL, PostGres, Excel, Access 2007 y archivos planos, se valora con 2 puntos cada fuente.
Soporte de conexión a fuentes y destinos.	6	Si permite conectarse mediante ODBC, JDBC y de forma directa caso contrario cada tipo de conexión vale 2 puntos.
Transformación y carga de datos del proceso ETL.	40	El puntaje máximo será de 40, si la herramienta consume menos tiempo y pasa más tamaño de datos; Si consume más tiempo que la otra herramienta, pero la diferencia no es considerable tomara una valoración de 25 puntos y Si consume más tiempo que la otra herramienta, pero la diferencia si es considerable su puntaje será de 10.
Monitoreo de ejecución de paquetes ETL	5	El valor máximo es 5 si se incluye en gran medida este tipo de soporte, 3 si se incluyen de manera intermedia y 0 si no se incluye ningún monitoreo y soporte de solución en la ejecución de los paquetes ETL.
Permitan consultas SQL complejas, analíticas y con un rápido tiempo de ejecución.	15	Si la herramienta puede manejar un alto número de unión y condiciones de tablas, caso contrario su posee alguna limitación su valor será de 10.
Crear procesos de ETL a través de herramientas amigables como Wizards, etc.	100	Las herramientas cuentan con un asistente o Wizard que es su interfaz gráfica la cual hace que el usuario establezca un contacto más fácil. Caso contrario si es forma manual tendrá una valoración de 0.
TOTAL	100	

Fuente: Propia
Elaborado por: Autor

Anexo No.5: ESCALA DE GUTMAN PARA EVALUAR EL INDICADOR SERVICIO DE ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN DISPONIBILIDAD

TAREAS	PESO MÁXIMO	OBSERVACIÓN
Visión multidimensional de los datos.	10	La herramienta debe ofrecer una vista matricial bien definida de los datos, si es así su puntuación será de 10 puntos. Caso contrario tendrá una valoración de 5.
Trabaja con metadatos.	10	La valoración máxima es de 10 si el software trabaja con metadatos que incluye dimensiones, jerarquías, medidas, esquemas de reportes.
Flexibilidad en la definición de dimensiones.	30	Si la herramienta permite definir de forma flexible (sin limitaciones) sobre las dimensiones: restricciones, agregaciones y jerarquías entre ellas, obtendrá una valoración de 30 puntos. Si existe algún limitante en la definición de las dimensiones su puntuación será de 15.
Operadores intuitivos de manipulación.	10	Toda herramienta BI debe ofrecer operadores para: drill-down, roll-up, sliceand-dice, pivot. Si se cumple con todos los operadores la valoración será de 10. Si existe dificultad para operar con alguno de ellos será de 5.
Sin restricciones sobre el número de dimensiones.	20	No debe imponer restricciones acerca del número de dimensiones que se esté utilizando, si es así la valoración máxima es de 20. Caso contrario su valoración será de 10.
Permite consultas complejas analíticas y con un rápido tiempo de ejecución.	10	El puntaje máximo es 10 y se tendrá si la herramienta puede manejar un alto número de unión y condiciones en las tablas. Caso contrario su valor será de 5.
Crear cubos multidimensionales a través de herramientas amigables como Wizards, etc.	10	El puntaje es será 10 si puede realizar los cubos utilizando Wizards. Caso contrario tendrá una valoración de 0.
TOTAL	100	

Fuente: Propia
Elaborado por: Autor

**Anexo No.6: ESCALA DE GUTMAN PARA EVALUAR EL INDICADOR SERVICIO DE
REPORTES DE LA DIMENSIÓN VARIEDAD**

TAREAS	PESO MÁXIMO	OBSERVACIÓN
Capacidades de drill – down sobre la definición de la estructura de los datos.	10	La valoración máxima es de 10 si posee esta capacidad. Tomará un valor de 0 si carece de la técnica de drill-down.
Presentación de datos en múltiples formatos como gráficos, diagramas, tablas, etc.	25	Si la forma de presentar los datos complica el entendimiento del contenido del reporte, la puntuación será de 15.
Creación de reportes en varios formatos y esquemas	25	El valor máximo en este parámetro será de 25 si la creación de los reportes se los realiza en varios formatos y esquemas; facilitando la presentación de los mismos. Caso contrario tendrá una valoración de 15.
Permite consultas complejas analíticas y con un rápido tiempo de ejecución.	10	Para la creación de reportes, al consultar a los diferentes esquemas la herramienta puede manejar un alto número de unión y condiciones en las tablas, entonces la puntuación será de 10. Si tiene limitaciones con la creación el puntaje será de 5.
Reporte de datos en línea.	10	Una máxima valoración de 10 se lo otorgará a la herramienta que genere reportes de datos en línea lo que ayuda a evitar la sobrecarga de datos. Por lo contrario su calificación será 0.
Consultas Ad-hoc que permiten a los usuarios usar dinámicamente el catalogo y crear sus propios reportes.	10	Se refiere a que si las herramientas estudiadas permiten al usuario con poca experiencia en SQL usar dinámicamente un catálogo y crear sus propios reportes. El puntaje será de 10 si el software puede generar consultas Ad-hoc, de lo contrario la puntuación será de 5.
Crear Reportes a través de herramientas amigables como Wizards, etc.	10	El puntaje es será 10 si puede realizar los reportes utilizando Wizards. Caso contrario tendrá una valoración de 0.
TOTAL	100	

Fuente: Propia
Elaborado por: Autor

Anexo No.7: ESCALA DE VALORACIÓN DE LOS INDICADORES

RANGOS	EQUIVALENCIAS
81-100	Excelente
61-80	Muy Bueno
41-60	Bueno
21-40	Regular
0-20	Insuficiente

Fuente: Propia

Elaborado por: Autor

Anexo No.8: FORMATO DE LA ENCUESTA

ENCUESTA	
Sexo: Masculino ___	Femenino ___
Cargo: _____	
Tiempo en el cargo: _____	
1. ¿La universidad cuenta con servidores dedicados para el almacenamiento de información?	
SI ___	No ___ No Sabe ___
2. ¿Existe diversidad de fuentes de las que provienen los datos y la información académica de entrada a los procesos de decisión lo cual dificulta la síntesis?	
SI ___	No ___
3. ¿Se tiene de forma inmediata datos históricos de indicadores académicos de estudiantes y asignaturas que son utilizados en los análisis de los cortes evaluativos?	
SI ___	No ___
4. ¿Los datos que se obtienen en el proceso de matrícula y los que se captan en los diagnósticos iniciales, son utilizados sistemáticamente para el proceso de toma de decisiones?	
SI ___	No ___
5. ¿Cuentan con mecanismos oportunos que sean capaces de responder preguntas tales como: qué está pasando, qué ha pasado o qué puede suceder en la gestión académica?	
SI ___	No ___
6. ¿La universidad proporciona sistemas que den soporte a la toma de decisiones del profesorado en su actividad docente?	
SI ___	No ___
7. ¿El sistema académico bajo que gestor de base de datos funciona?	
MySQL ___	Oracle ___ Excel ___ Access ___
8. ¿Bajo qué tipo de plataforma está hecho el sistema académico?	
Licencia ___	Open Source ___
9. Cuentan con herramientas para generar reportes de manera que la información pueda ser procesada de diferentes maneras?	
SI ___	No ___ No Sabe ___
10. Tiene conocimiento sobre alguna herramienta de inteligencia de negocios	
SI ___	No ___ No Sabe ___

Fuente: Propia

Elaborado por: El Autor

Anexo No.9: FORMATO DE LA ENTREVISTA

ENTREVISTA

Sexo: Masculino ___ Femenino ___

Cargo: _____

Tiempo en el cargo: _____

1. ¿Qué decisiones se toman en la Gestión Académica?

2. ¿El sistema de Información actual le ayuda a tomar decisiones?

3. ¿Qué es lo que requieres en el sistema de información para que te ayude en el Proceso de Toma de Decisiones del Area?

4. ¿Tiene algún problema o dificultad en el proceso de matriculación?

5. El problema del Area de Admisión son las vacantes limitadas que tenemos para cada carrera.

6. ¿Cuáles son las limitaciones del sistema de Información?

Fuente: Propia
Elaborado por: El Autor

Anexo No.10: CRITERIOS DE EVALUACIÓN HERRAMIENTAS DE BI – GARTNER

Integración	Entrega de información	Análisis
Infraestructura BI Administración de metadatos Herramientas de desarrollo Colaboración	Informes Cuadro de mando Consultas Ad hoc Integración con MS Office BI basado en búsquedas BI móvil	Procesamiento analítico en línea (OLAP). Visualización interactiva. Modelización predictiva y Dataminig. Scorecard Modelos predictivos y de simulación.

Fuente: Gartner Inc.

Elaborado por: Autor

Anexo No.11: CRITERIOS DE EVALUACIÓN HERRAMIENTAS BI FORRESTER

Oferta	Estrategia	Presencia en el mercado
Arquitectura Desempeño Funcionalidad Operabilidad	Compromiso Precio y licenciamiento Dirección del producto	Liquidez Presencia global Aliados/distribuidor Instalación base Funcionalidad de aplicaciones

Fuente: Forrester

Elaborado por: Autor

Anexo No.12: CRITERIOS DE EVALUACIÓN POR DOMINIOS

No.	Grupo Analista	Criterio de Evaluación
Dominio Producto:		
1	g	Infraestructura BI
2	f	Arquitectura
3	f	Desempeño
4	g	Administración de metadatos
5	g	Herramientas de desarrollo
6	g	Colaboración
7	g	Generación, distribución y publicación de informes
8	g	Cuadros de mando
9	g,f	Consultas personalizadas (Ad hoc)
10	g,f	Dashboard
11	g,f	Integración de MS Office
12	g	BI basado en búsquedas
13	g	Alertas de negocios
14	g	BI móvil
15	g	Procesamiento analítico en línea (OLAP)
16	g,f	Análítica embebida
17	g	Visualización interactiva
18	g	Minería de datos
19	g	Descubrimiento visual de datos
20	g	Scorecard
21	g	Capacidad in-memory
22	f	Integración a otras plataformas
23	f	Integración a portales web
24	f	Manejo eficiente de KPI's
25	g	Modelos predictivos y de simulación

No.	Grupo Analista	Criterio de Evaluación
Dominio Satisfacción al Cliente:		
1	g	Facilidad de uso
2	g	Funcionalidades de la solución
3	f	Operabilidad
4	g	Satisfacción global como cliente
5	g	Calidad de producto
6	g	Calidad de soporte
7	g	Velocidad de respuesta
8	g	Complejidad de análisis realizado
9	g	Amplitud de uso
10	f	Tarifas de licenciamiento (plan)
11	f	Costos de mantenimiento

No.	Grupo Analista	Criterio de Evaluación
Dominio Proveedor:		
1	g	Entendimiento del mercado
2	g	Experiencia de Ventas
3	g,f	Futuro de la solución
4	f	Presencia global
5	f	Aliados estratégicos
6	f	Instalación base
7	f	Clientes medianos y grandes
8	f	Liquidez
9	f	Transparencia
10	f	Compromiso

Elaborado por: Autor

Anexo No.13: ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS BI PROPIETARIAS Y OPEN SOURCE PERIODO 2013

No.	Grupo Analista	Criterios de evaluación	2013										
			PROPIETARIAS					OPENSOURCE					
			Tableau	Qlik	SAP	SAS	Microsoft	TIBCO	Jaspersoft	Pentaho BI Suite	Birt	Spago BI	
		PRODUCTO											
1	g	Infraestructura BI	4,50	3,9	6,5	6,4	7,9	4,6	4,9	3,1	4,0	4,1	
2	f	Arquitectura	5,40	3,4	6,4	5,9	7,8	6,1	0,00	5,8	7,1	5,3	
3	f	Desempeño	6,90	4,1	5,9	5,2	7,9	5,4	0,00	4,8	4,5	4,8	
4	g	Administración de metadatos	4,50	2,1	2,9	8,7	3,7	2,8	1,7	1,9	1,9	0,3	
5	g	Herramientas de desarrollo	5,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
6	g	Colaboración	0,00	4,1	2,5	3,1	9,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
7	g	Generación, distribución y publicación de informes	3,70	5,0	8,9	7,8	8,0	5,1	7,9	8,5	5,3	2,3	
8	g	Cuadros de mando	5,60	7,0	4,0	2,1	4,5	5,0	4,2	2,8	2,8	1,2	
9	g.f	Consultas personalizadas (Ad hoc)	5,50	5,5	8,0	9,2	5,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
10	g.f	Dashboard	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	
11	g.f	Integración de MS Office	6,90	3,2	3,5	6,5	8,9	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
12	g	BI basado en búsquedas	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
13	g	Alertas de negocios	0,00	0,00	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
14	g	BI móvil	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
15	g	Procesamiento analítico en línea (OLAP)	2,30	4,1	1,2	4,9	8,8	3,0	2,4	3,5	1,0	0,0	
16	g.f	Análítica embebida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	g	Visualización interactiva	4,50	6,1	2,1	2,0	6,7	9,4	2,3	2,0	3,8	0,0	
18	g	Minería de datos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	
19	g	Descubrimiento visual de datos	4,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	
20	g	Scorecard	5,40	9,0	4,0	3,8	7,0	6,0	0,00	0,00	0,00	0,0	
21	g	Capacidad In - memory	5,30	0,00	1,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,1	0,0	
22	f	Integración a otras plataformas	4,60	0,00	0,00	0,00	6,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	
23	f	Integración a portales web	4,50	0,00	5,3	0,00	3,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	
24	f	Manejo de KPI's	5,10	0,00	0,00	0,00	5,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	
25	g	Modelos predictivos y de simulación	4,30	4,6	2,0	9,0	1,1	6,2	1,8	2,1	2,8	3,3	
		SATISFACCIÓN AL CLIENTE											
26	g	Facilidad de uso	4,90	7,8	1,2	1,3	1,6	2,8	6,0	8,0	7,0	6,4	
27	g	Funcionalidades de la solución	4,40	7,9	5,5	5,7	7,8	3,2	0,00	0,00	0,00	0,00	
28	f	Operabilidad	6,10	5,3	3,1	2,8	7,2	3,2	0,00	0,00	0,00	0,00	
29	g	Satisfacción global como cliente	4,20	5,2	4,1	2,5	6,4	4,3	0,00	0,00	0,00	0,00	
30	g	Calidad de producto	4,70	5,3	6,5	5,6	7,0	3,2	0,00	0,00	0,00	0,00	
31	g	Calidad de soporte	3,60	4,3	5,6	4,1	7,2	3,3	5,2	7,5	6,5	4,3	
32	g	Velocidad de respuesta	4,50	0,00	0,00	0,00	6,0	0,00	5,6	4,9	5,9	5,2	
33	g	Complejidad de análisis realizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,4	3,0	4,6	4,2	
34	g	Amplitud de uso	2,60	0,00	6,7	0,00	0,00	0,00	3,4	5,2	2,6	2,2	
35	f	Tarifas de licenciamiento (plan)	4,20	2,3	3,2	3,4	3,1	2,8	0,00	0,00	0,00	0,00	
36	f	Costos de mantenimiento	4,10	2,4	3,0	3,0	3,0	2,5	0,00	0,00	0,00	0,00	
		PROVEEDOR											
37	g	Entendimiento del mercado	5,70	4,5	6,1	6,2	6,7	4,5	5,3	6,7	7,1	5,9	
38	g	Experiencia de ventas	4,10	4,3	4,5	4,5	7,0	4,3	0,00	0,00	0,00	0,00	
39	g.f	Futuro de la solución	4,10	4,2	5,9	5,3	6,9	4,3	9,0	9,0	9,0	8,3	
40	f	Presencia global	5,30	4,3	5,6	4,0	7,1	4,1	8,0	9,0	7,6	5,4	
41	f	Aliados estratégicos	3,80	4,6	6,8	4,8	7,0	5,8	0,00	0,00	0,00	0,00	
42	f	Instalación base	4,80	4,1	2,1	2,6	5,7	3,2	7,5	7,9	8,0	7,6	
43	f	Clientes mediano y grandes	4,60	5,6	7,8	7,8	7,0	5,6	0,00	0,00	0,00	0,00	
44	f	Liquidez	4,50	5,4	7,9	7,5	7,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
45	f	Transparencia	6,20	0,00	7,6	0,00	7,6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
46	f	Compromiso	4,90	5,9	5,4	5,3	7,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	
			276,80	186,00	208,20	179,40	269,50	152,50	104,20	124,30	120,20	93,10	

Elaborado por: Autor

Anexo No.14: ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS BI PROPIETARIAS Y OPEN SOURCE PERIODO 2014

No.	Grupo Analista	Criterios de evaluación	2014									
			PROPIETARIAS					OPENSOURCE				
			Tableau	Qlik	SAP	SAS	Microsoft	TIBCO	Jaspersoft	Pentaho BI Suite	Birt	Spago BI
PRODUCTO												
1	g	Infraestructura BI	2,90	3,90	6,50	6,40	7,90	4,60	4,90	3,10	4,00	4,10
2	f	Arquitectura	4,30	3,40	6,40	5,90	7,80	6,10	0,00	5,80	7,10	5,30
3	f	Desempeño	5,60	4,10	5,90	5,20	7,90	5,40	0,00	4,80	4,50	4,80
4	g	Administración de metadatos	4,30	2,10	2,90	8,70	3,70	2,80	1,70	1,90	1,90	0,30
5	g	Herramientas de desarrollo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	g	Colaboración	8,80	4,10	2,50	3,10	9,00	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00
7	g	Generación, distribución y publicación de informes	7,80	5,00	8,90	7,80	8,00	5,10	7,90	8,50	5,30	2,30
8	g	Cuadros de mando	9,60	7,00	4,00	2,10	4,50	5,00	4,20	2,80	2,80	1,20
9	g.f	Consultas personalizadas (Ad hoc)	6,90	5,50	8,00	9,20	5,00	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00
10	g.f	Dashboard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	g.f	Integración de MS Office	7,00	3,20	3,50	6,50	8,90	3,80	0,00	0,00	0,00	0,00
12	g	BI basado en búsquedas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	g	Alertas de negocios	0,00	0,00	6,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	g	BI móvil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	g	Procesamiento analítico en línea (OLAP)	5,90	4,10	1,20	4,90	8,80	3,00	2,40	3,50	1,00	0,00
16	g.f	Analítica embebida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	g	Visualización interactiva	8,90	6,10	2,10	2,00	6,70	9,40	2,30	2,00	3,80	0,00
18	g	Minería de datos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	g	Descubrimiento visual de datos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	g	Scorecard	10,00	9,00	4,00	3,80	7,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	g	Capacidad In - memory	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	0,00
22	f	Integración a otras plataformas	0,00	0,00	0,00	0,00	6,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	f	Integración a portales web	0,00	0,00	5,30	0,00	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	f	Manejo de KPI's	0,00	0,00	0,00	0,00	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	g	Modelos predictivos y de simulación	6,20	4,60	2,00	9,00	1,10	6,20	1,80	0,00	2,80	3,30
		SATISFACCIÓN AL CLIENTE										
26	g	Facilidad de uso	0,50	7,80	1,20	1,30	1,60	2,80	6,00	8,00	7,00	6,40
27	g	Funcionalidades de la solución	4,00	7,90	5,50	5,70	7,80	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00
28	f	Operabilidad	4,60	5,30	3,10	2,80	7,20	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00
29	g	Satisfacción global como cliente	4,20	5,20	4,00	2,50	6,40	4,30	0,00	0,00	0,00	0,00
30	g	Calidad de producto	3,70	5,30	6,50	5,60	7,00	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00
31	g	Calidad de soporte	4,80	4,30	5,30	4,10	7,20	3,30	5,20	7,50	6,50	4,30
32	g	Velocidad de respuesta	5,40	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	5,60	4,90	5,90	5,20
33	g	Complejidad de análisis realizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	3,00	4,60	4,20
34	g	Amplitud de uso	0,00	0,00	6,70	0,00	0,00	0,00	3,40	5,20	2,60	2,20
35	f	Tarifas de licenciamiento (plan)	4,50	2,30	3,20	3,40	3,10	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00
36	f	Costos de mantenimiento	4,50	2,40	3,00	3,00	3,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		PROVEEDOR										
37	g	Entendimiento del mercado	5,90	4,50	6,10	6,20	6,70	4,50	5,30	6,70	7,10	5,90
38	g	Experiencia de ventas	4,20	4,30	4,50	4,50	7,00	4,30	0,00	0,00	0,00	0,00
39	g.f	Futuro de la solución	4,50	4,20	5,90	5,30	6,90	4,30	9,00	9,00	9,00	8,30
40	f	Presencia global	3,60	4,30	5,60	4,00	7,10	4,10	8,00	9,00	7,60	5,40
41	f	Aliados estratégicos	0,00	4,60	6,80	4,80	7,00	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00
42	f	Instalación base	5,30	4,10	2,10	2,60	5,70	3,20	7,50	7,90	8,00	7,60
43	f	Cientes mediano y grandes	5,40	5,60	7,80	7,80	7,00	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00
44	f	Liquidez	6,50	5,40	7,90	7,50	7,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	f	Transparencia	5,30	0,00	7,60	0,00	7,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	f	Compromiso	5,60	5,90	5,40	5,30	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			170,70	145,50	168,90	151,00	220,60	127,20	79,60	93,60	93,60	70,80

Elaborado por: Autor

Anexo No.15: ANALISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS BI PROPIETARIAS Y OPEN SOURCE PERIODO 2015

No.	Grupo Analista	Criterios de evaluación	2015									
			PROPIETARIAS					OPENSOURCE				
			Tableau	Qlik	SAP	SAS	Microsoft	TIBCO	Jaspersoft	Pentaho BI Suit	Birt	Spago BI
		PRODUCTO										
1	g	Infraestructura BI	5,40	5,50	7,80	7,80	5,70	3,10	4,30	5,20	5,40	5,00
2	f	Arquitectura	5,00	5,10	7,00	7,00	5,50	2,80	4,60	6,10	7,30	5,70
3	f	Desempeño	4,90	6,50	8,00	7,50	5,90	4,00	5,20	5,30	6,20	5,10
4	g	Administración de metadatos	0,00	0,00	6,90	5,40	6,50	0,00	2,20	3,00	5,40	3,20
5	g	Herramientas de desarrollo	4,60	4,30	6,20	6,40	5,70	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00
6	g	Colaboración	4,30	5,30	5,80	6,80	5,40	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00
7	g	Generación, distribución y publicación de informes	6,10	4,10	3,40	5,10	4,60	2,40	3,00	50,00	6,00	4,00
8	g	Cuadros de mando	5,50	5,30	5,90	5,60	5,20	2,70	5,80	6,20	6,70	5,90
9	g.f	Consultas personalizadas (Ad hoc)	5,30	4,10	3,40	5,10	5,40	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00
10	g.f	Dashboard	5,40	5,30	5,90	5,60	4,80	2,70	0,00	4,30	0,00	0,00
11	g.f	Integración de MS Office	5,10	6,00	6,00	5,00	8,00	3,00	5,70	0,00	5,60	4,60
12	g	BI basado en búsquedas	0,00	0,00	4,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	g	Alertas de negocios	4,80	6,20	6,20	6,40	4,50	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00
14	g	BI móvil	6,30	7,60	7,30	6,30	4,30	6,40	5,80	5,20	5,00	2,30
15	g	Procesamiento analítico en línea (OLAP)	4,30	3,40	4,70	5,10	7,20	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00
16	g.f	Analítica embebida	0,00	0,00	4,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	g	Visualización interactiva	3,10	4,30	6,80	6,20	4,20	5,20	3,40	4,50	6,10	3,90
18	g	Minería de datos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	g	Descubrimiento visual de datos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	0,00	0,00
20	g	Scorecard	4,20	4,50	5,20	5,90	5,30	3,80	0,00	3,90	0,00	0,00
21	g	Capacidad In - memory	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00
22	f	Integración a otras plataformas	5,70	5,60	8,00	5,80	7,20	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	f	Integración a portales web	4,00	3,40	7,50	6,80	3,90	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00
24	f	Manejo de KPI's	5,30	4,60	7,00	7,50	4,80	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00
25	g	Modelos predictivos y de simulación	1,10	4,00	6,90	6,80	0,50	9,50	2,10	5,10	6,20	3,50
		SATISFACCIÓN AL CLIENTE										
26	g	Facilidad de uso	9,00	6,50	7,10	4,00	5,60	7,90	5,80	8,00	6,00	5,00
27	g	Funcionalidades de la solución	9,00	7,20	7,50	8,00	5,40	2,70	6,50	7,60	0,00	0,00
28	f	Operabilidad	8,50	5,60	7,00	6,20	5,30	3,20	6,80	6,70	0,00	0,00
29	g	Satisfacción global como cliente	8,60	5,80	7,00	6,00	6,00	4,20	3,40	3,60	0,00	0,00
30	g	Calidad de producto	6,00	6,30	8,00	6,50	5,70	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00
31	g	Calidad de soporte	7,50	4,80	7,00	6,00	6,00	3,40	5,30	7,50	6,80	5,90
32	g	Velocidad de respuesta	8,00	5,10	8,30	7,00	4,00	2,60	5,60	4,90	6,10	5,80
33	g	Complejidad de análisis realizado	4,00	4,50	8,00	5,20	2,10	1,40	4,40	6,20	6,60	5,80
34	g	Amplitud de uso	7,50	4,50	7,00	6,00	3,10	2,40	3,40	5,60	6,20	4,80
35	f	Tarifas de licenciamiento (plan)	6,00	6,10	3,60	4,00	4,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	f	Costos de mantenimiento	6,00	6,80	3,50	4,00	4,30	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00
		PROVEEDOR										
37	g	Entendimiento del mercado	7,00	6,00	7,00	5,60	6,00	5,30	5,30	6,70	7,10	5,90
38	g	Experiencia de ventas	6,80	5,80	6,00	4,50	4,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00
39	g.f	Futuro de la solución	7,00	6,40	7,50	6,20	4,50	4,50	9,00	8,10	8,50	6,70
40	f	Presencia global	5,60	5,20	7,20	5,70	4,70	3,10	7,70	8,20	9,00	7,80
41	f	Aliados estratégicos	5,40	5,10	7,00	5,10	7,00	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00
42	f	Instalación base	6,70	6,30	4,20	0,00	5,40	0,00	7,80	8,10	8,20	7,90
43	f	Cientes mediano y grandes	7,00	6,00	8,00	8,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	f	Liquidez	0,00	6,20	6,10	7,20	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	f	Transparencia	7,50	6,00	6,50	6,50	7,40	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	f	Compromiso	7,60	5,80	5,40	4,80	7,50	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00
			231,10	217,10	274,30	240,60	210,40	146,30	113,10	184,30	127,40	98,80

Elaborado por: Autor

Anexo No.16: ANALISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS BI PROPIETARIAS Y OPEN SOURCE PERIODO 2016

No.	Grupo Analista	Criterios de evaluación	2016										
			PROPIETARIAS						OPENSOURCE				
			Tableau	Qlik	SAP	SAS	Microsoft	TIBCO	Jaspersoft	Pentaho BI Suit	Birt	Spago BI	
		PRODUCTO											
1	g	Infraestructura BI	9,1	8,5	9,1	6,5	6,7	8,4	0	0	0	0	
2	f	Arquitectura	6,6	6,2	8,8	7,7	7,6	7,2	5,2	3,1	6,2	0	
3	f	Desempeño	4,2	9	5,2	5	6,5	5,2	6,2	2,6	5,2	0	
4	g	Administración de metadatos	7,6	8,9	7,9	7,1	6,8	5,4	1,7	1,9	1,9	0	
5	g	Herramientas de desarrollo	7,8	7,9	9	5,7	5,7	4,6	0	0	0	0	
6	g	Colaboración	8,7	10	4,7	9,4	6,8	5,4	0	0	0	0	
7	g	Generación, distribución y publicación de informes	8,3	6,9	8,3	1	6,5	6,7	0	0	8,4	0	
8	g	Cuadros de mando	8	7,5	8,2	7,3	5,2	5,6	3	3,1	3	0	
9	g,f	Consultas personalizadas (Ad hoc)	7,9	7	6,2	3,2	6,5	6,1	0	0	0	0	
10	g,f	Dashboard	7,2	7,5	8,3	7,3	5,2	6,1	5,4	4,5	3,7	0	
11	g,f	Integración de MS Office	9	9	8,8	8,5	9,5	5,9	2,1	1,7	1,5	0	
12	g	BI basado en búsquedas	7,9	7,3	6,9	6,9	6	6	0	0	0	0	
13	g	Alertas de negocios	6,5	5,4	7,6	5,6	6,7	5,3	0	0	0	0	
14	g	BI móvil	7,2	7,5	5,6	3,2	0	0	1	0,7	0,2	0	
15	g	Procesamiento analítico en línea (OLAP)	9	6,8	8,1	6,3	7,1	4,3	0	0	7,7	0	
16	g,f	Analítica embebida	6,7	6,6	6,2	4,6	4,5	4,5	0	0	6,3	0	
17	g	Visualización interactiva	5,8	5,7	4,7	4,5	2,5	3,2	0	0	6,7	0	
18	g	Minería de datos	7,6	7	6	5,9	6	5	5,6	3,5	7,5	0	
19	g	Descubrimiento visual de datos	7,7	8	7,5	8,4	7,3	3,4	0	0	6,8	0	
20	g	Scorecard	0	0	6,1	0	0	0	5,7	5,4	6,7	0	
21	g	Capacidad In - memory	8,5	10	5,4	4,9	7	0	0	0	0	0	
22	f	Integración a otras plataformas	7,9	7,6	7,2	8,5	7	7	0	0	7	0	
23	f	Integración a portales web	9	9	9	8	7,9	0	0	0	6,7	0	
24	f	Manejo de KPI's	8,6	8,7	9	6,9	5,4	0	0	4,5	7,2	0	
25	g	Modelos predictivos y de simulación	9	5,5	9	7	6	0	0	0	6,2	0	
		SATISFACCION AL CLIENTE											
26	g	Facilidad de uso	9,5	9,5	0	8	7,8	0	0	8	5,8	5,6	
27	g	Funcionalidades de la solución	8	8	0	8	7	8	0	0	5,4	6,8	
28	f	Operabilidad	6,4	6,6	9	7,8	7,2	6,8	7,3	4,5	0	0	
29	g	Satisfacción global como cliente	8	8	0	6,4	7	7	3,8	4,5	0	5,7	
30	g	Calidad de producto	9	8	8	7	7	6	5,9	6	0	0	
31	g	Calidad de soporte	7,3	7,5	6,6	7,5	7,5	0	4,7	7,5	6,7	5,7	
32	g	Velocidad de respuesta	7,4	7	3,4	5,3	5,6	5,6	5,6	4,9	6,8	6	
33	g	Complejidad de análisis realizado	6	6	0	1,2	4,4	5,6	4,4	2,7	6,2	5	
34	g	Amplitud de uso	9,2	5,6	2,8	3,4	2,8	0	3,4	3	5	4,2	
35	f	Tarifas de licenciamiento (plan)	6	8	5,4	3,6	7,2	7,2	0	0	0	0	
36	f	Costos de mantenimiento	7	7	2	2	6	0	0	0	0	0	
		PROVEEDOR											
37	g	Entendimiento del mercado	0	9	9,5	8,9	8,6	0	6,3	7	6,8	5,4	
38	g	Experiencia de ventas	0	7,3	6,7	8,8	7,9	0	8,7	6,5	6,8	4,3	
39	g,f	Futuro de la solución	9	7	8	7	9	0	9	8,3	8,4	7,5	
40	f	Presencia global	8,5	0	6,8	8,5	0	8,5	7,8	8	6,5	4,5	
41	f	Aliados estratégicos	6	6	10	4	10	0	0	0	0	0	
42	f	Instalación base	7,2	7,4	10	8	9,6	2,8	6,4	7,7	7,5	5,7	
43	f	Cientes mediano y grandes	6	7	9,6	9,8	6,4	0	6,3	6,4	6,7	6	
44	f	Liquidez	5,2	5,6	7,6	6,8	8,4	2,8	0	0	0	0	
45	f	Transparencia	6	8	4	6	8	4	6,5	6,5	8	0	
46	f	Compromiso	5,2	4,6	9,4	8,4	9,4	4,6	6,4	7,2	7	0	
			322,7	326,6	301,6	285,8	293,2	174,2	128,4	129,7	188,8	72,4	

Elaborado por: Autor

Anexo No.17 ANALISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS BI PROPIETARIAS Y OPEN SOURCE PERIODO 2017

No,	Grupo Analista	Criterios de evaluación	2017									
			PROPIETARIAS						OPENSOURCE			
			Tableau	Qlik	SAP	SAS	Microsoft	TIBCO	Jaspersoft	Pentaho BI Suit	Birt	Spago BI
		PRODUCTO										
1	g	Infraestructura BI	8,5	8,5	8	6,8	6,5	6,8	6,7	6,70	6,30	4,5
2	f	Arquitectura	8,5	8	7,9	7	7	7	7	5,90	6,50	5,5
3	f	Desempeño	7,9	7,6	7	7	7	7	8	6,70	7,00	0
4	g	Administración de metadatos	7	6,5	7	6,9	6	5,8	8	5,00	7,00	0
5	g	Herramientas de desarrollo	6,9	7	6,9	6,5	7	5,9	8	6,00	6,50	0
6	g	Colaboración	8,2	7,1	5,8	7,7	6,7	5,6	7	7,20	6,00	0
7	g	Generación, distribución y publicación de informes	7,9	7,5	6,5	7,9	7	6	8	7,00	7,10	4,3
8	g	Cuadros de mando	7,8	7,5	7	7,3	7	7	8	5,90	7,00	4,5
9	g,f	Consultas personalizadas (Ad hoc)	7,9	7,4	7	7	6	6	8	6,20	6,50	0
10	g,f	Dashboard	7,8	7,6	6,5	6,5	6	6	8	7,30	7,00	0
11	g,f	Integración de MS Office	8	8	7	7	8,6	7	8	7,00	7,00	4,1
12	g	BI basado en búsquedas	7,9	7,3	6,9	6,9	6	6	7	5,60	6,50	0
13	g	Alertas de negocios	5,9	6,6	7,5	6,5	6,8	0	4	0,00	0,00	0
14	g	BI móvil	4,9	7,5	4,6	7,2	6,3	0	8	0,00	0,00	0
15	g	Procesamiento analítico en línea (OLAP)	8,5	8	7,8	8	6	6	8	7,70	7,00	5,4
16	g,f	Analítica embebida	8,4	7,9	6,3	7,5	5,4	5,2	7	6,30	0,00	0
17	g	Visualización interactiva	8	7,6	6,7	6,5	6	6	7	6,70	6,30	0
18	g	Minería de datos	7,6	7	6	5,9	6	5	6	7,50	5,40	0
19	g	Descubrimiento visual de datos	7,6	8	6,8	5,6	5,6	6	6	6,80	5,20	0
20	g	Scorecard	8,5	7,5	7,1	7,3	6,8	7	7	6,70	6,50	5,1
21	g	Capacidad In - memory	0	6	7	8	0	0	0	0,00	0,00	0
22	f	Integración a otras plataformas	7,9	7,6	7,2	8,5	7	7	5	7,00	4,70	0
23	f	Integración a portales web	7,5	7,4	7,8	6	6	5,1	7	6,70	5,20	0
24	f	Manejo de KPI's	8,1	7,9	7,2	6	6	6	7	7,20	6,00	0
25	g	Modelos predictivos y de simulación	7,8	6,8	6,8	7	6,5	7	6	6,20	5,10	0
		SATISFACCIÓN AL CLIENTE								6,00		
26	g	Facilidad de uso	7	7,1	6,5	6,7	6	6,5	7	6,00	5,00	3,5
27	g	Funcionalidades de la solución	8	7,9	7	8	6	6,4	7	6,00	7,60	0
28	f	Operabilidad	8,1	8	6,5	7,2	6	6,5	7	7,00	7,30	0
29	g	Satisfacción global como cliente	8,5	9	7,5	7,8	7	6,1	7	6,90	7,50	4,2
30	g	Calidad de producto	8	8,2	8	7,8	7	7	7	7,00	6,00	0
31	g	Calidad de soporte	8	8,1	7,5	7,5	6,7	7,5	7	7,00	7,00	0
32	g	Velocidad de respuesta	8	8,5	8,2	8,9	7	8,2	6	5,90	6,50	0
33	g	Complejidad de análisis realizado	7,9	8,3	7,3	7,8	6,5	6,9	6	7,00	5,40	0
34	g	Amplitud de uso	8	8	6,3	8,2	6	5	7	0,00	6,70	0
35	f	Tarifas de licenciamiento (plan)	4,8	4,5	3,5	3,9	4,2	3,2	0	0,00	0,00	0
36	f	Costos de mantenimiento	4,8	4,5	3,5	3,9	4,2	3,2	0		0,00	0
		PROVEEDOR										
37	g	Entendimiento del mercado	8	8	7,6	6,9	7,5	5,2	6	7,00	5,00	5,7
38	g	Experiencia de ventas	8	8	6,5	7,5	6	7,5	7	6,70	7,00	0
39	g,f	Futuro de la solución	8	7,9	7	7,3	7	6,4	7	6,90	7,00	4,5
40	f	Presencia global	8,4	8,9	6,9	7	7	7	7	7,00	6,00	0
41	f	Aliados estratégicos	8	7,8	6,8	7	5	5	5	6,00	6,00	0
42	f	Instalación base	7,5	6,9	4,5	5,1	7	6	6	6,00	7,00	4,3
43	f	Cientes mediano y grandes	7	8	7,5	8	6,4	8	7	7,00	7,00	0
44	f	Liquidez	8	7,9	7,9	8	5	7,5	0	0,00	0,00	0
45	f	Transparencia	7,5	7,9	7	7,5	6	7,5	6,5	8,00	6,00	0
46	f	Compromiso	7,7	7,8	6,7	6,8	6,8	6	6,9	7,00	7,20	0
			319,3	338,5	312,5	317	279	262	282	259	243	55,6

Elaborado por: Autor

Anexo No.18: FORMATO DEL CUESTIONARIO

Ítems	Ítems	Totalmente en desacuerdo (1)	Parcialmente en desacuerdo (2)	Indiferente (3)	Parcialmente de acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)
P1:	Visión multidimensional de los Datos.					
P2:	Trabaja con Metadatos.					
P3:	Flexibilidad en la definición de dimensiones.					
P4:	Operadores intuitivos de manipulación.					
P5:	Sin restricciones sobre el número de dimensiones.					
P6:	Permite consultas complejas analíticas y con un rápido tiempo de ejecución.					
P7:	Crear Cubos multidimensionales a través de herramientas amigables como Wizards, etc.					
P8:	Habilidad para conectarse con múltiples orígenes de datos.					
P9:	Habilidad para conectarse a múltiples destinos de datos.					
P10:	Soporte de conexión a fuentes y destinos.					
P11:	Transformación y carga de datos del proceso ETL.					
P12:	Monitoreo de ejecución de paquetes ETL.					
P13:	Capacidades de drill-down sobre la definición de la estructura de los datos.					
P14:	P17:Presentación de datos en múltiples formatos como gráficos, diagramas, tablas, etc.					
P15:	Creación de reportes en varios formatos y esquemas.					
P16:	Permite consultas complejas analíticas y con un rápido tiempo de ejecución					
P17:	Reportes de datos en línea.					
P18:	Consultas Ad-hoc que permiten a los usuarios usar dinámicamente el catálogo y crear sus propios reportes.					
P19:	Crear Reportes a través de herramientas amigables como Wizards, etc.					
P20:	¿Cuál es el porcentaje en el costo de servicio?					
P21:	¿Cuál es el porcentaje en el costo de licenciamiento y mantenimiento de la herramienta?					
P22:	¿Cuál es el número de empresas que brindan soporte en el país?					
P23:	¿Cuál es el porcentaje en los costos de entrenamiento del personal?					

Elaborado por: Autor

Anexo No.19: FORMATO DEL CUESTIONARIO

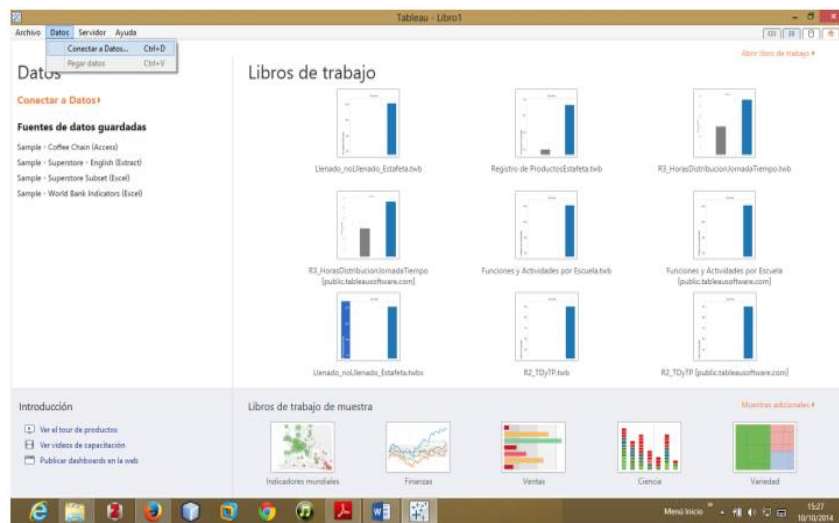
METODOLOGÍAS DE PROYECTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS									
Criterios de Evaluación	METODOLOGÍAS PROPIETARIAS					METODOLOGÍAS GENÉRICAS			
Fase 1: Requerimientos									
Determinación de requerimientos									
Determinación de necesidades emergentes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Determinación de necesidades secundarias	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Escalabilidad de las necesidades	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Características de la organización									
Proceso de toma de decisiones	1	1	1	1	1				1
Gestión de responsabilidades	1	1	1	1	1				
Políticas de comunicación	1		1	1	1				
Control de actuaciones	1		1	1	1				
Planificación	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cultura de empresa	1		1	1					
Análisis de usuarios									
Identificación de usuarios finales del sistema	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Identificación de usuarios externos a la organización	1	1	1	1	1				1
Identificación usuarios IT	1	1	1	1	1				1
Fase 2: Estrategia de Proyecto									
Cuantificar el tiempo para cumplir la necesidad (corto – mediano – largo plazo)	1	1	1	1	1	1	1	1	
Definir nivel de criticidad	1	1	1	1	1				1
Definir ventajas y desventajas	1	1	1	1	1				
Definir política de comunicación a seguir	1		1	1	1				
Definir estrategia de implantación	1		1	1					1
Fase 3: Planificación del proyecto									
Cronograma de actividades	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Análisis de riesgo	1		1	1	1				
Definición de responsabilidades y grupo de trabajo	1	1	1	1	1	1	1	1	
Plan de mitigación de riesgos (nivel de éxito y fracaso aceptable)	1		1	1	1				
Fase 4: Selección de la tecnología									
Entorno actual tecnológico de la organización	1	1	1	1	1	1	1	1	
Definición del entorno futuro de la organización	1		1	1	1				1
Análisis de tecnologías que cubren las necesidades	1	1	1	1	1	1	1	1	
Nivel de cobertura funcional	1		1	1	1	1	1	1	1
Definición de tecnologías que pueda soportar la organización	1		1	1	1	1	1	1	
Fase 5: Diseño del Sistema de Información									
Determinación del modelo de información	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diseño de la plataforma de visualización por tipo de usuario	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diseño de la interfaz de usuario	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fase 6: Elaboración del sistema de información									
Análisis de requerimientos (indicadores)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Perspectivas de análisis	1	1			1	1	1	1	1
Modelo conceptual	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Análisis OLTP	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Conformar indicadores	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nivel de granularidad	1		1	1	1	1	1	1	1
Nivel conceptual ampliado	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Modelo lógico de la estructura del DW	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tablas de dimensiones	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tablas de hechos y medidas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Uniones	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Modelo dimensional detallado	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Prueba, revisión y validación del modelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Modelo físico	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Procesos ETL	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Carga inicial	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza de datos	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Repositorio BI	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Análisis de datos	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Publicación de datos en cuadros de mando	1		1	1	1	1	1		
Creación y publicación de reportes	1	1	1	1	1				1
Actualización	1	1	1	1	1				1
Buenas prácticas	1		1	1					1
Fase 7: Planificación de la implantación									
Revisión cumplimiento de necesidades	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nivel de implicación de usuarios	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Revisión de estrategia de comunicación	1		1	1	1				
Impacto de la solución	1	1	1	1	1				
Revisión de hitos de cronograma	1		1	1	1	1	1	1	1
Fase 8: Implantación Piloto									
Elegir grupo de directores para implantación reducida (pruebas)	1		1						
Detección de errores	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Corrección de errores	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Manuales de usuario	1		1	1	1	1	1		
Fase 9: Capacitación									
Adiestrar en el uso de la tecnología	1	1	1	1					
Gestionar la Información	1	1	1	1					
Gestionar herramientas	1		1	1					
Toma de decisiones	1	1	1	1					1
Fase 10: Puesta en marcha de sistema									
Implantación y ejecución de la solución	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Seguimiento	1	1	1	1					1
Revisiones mensuales	1		1	1					
Ajustes y atención a nuevos requerimientos	1		1	1					1
PROMEDIO TOTAL	69	48	68	68	55	43	41	44	28
TOP	69					43		44	

Elaborado por: Autor

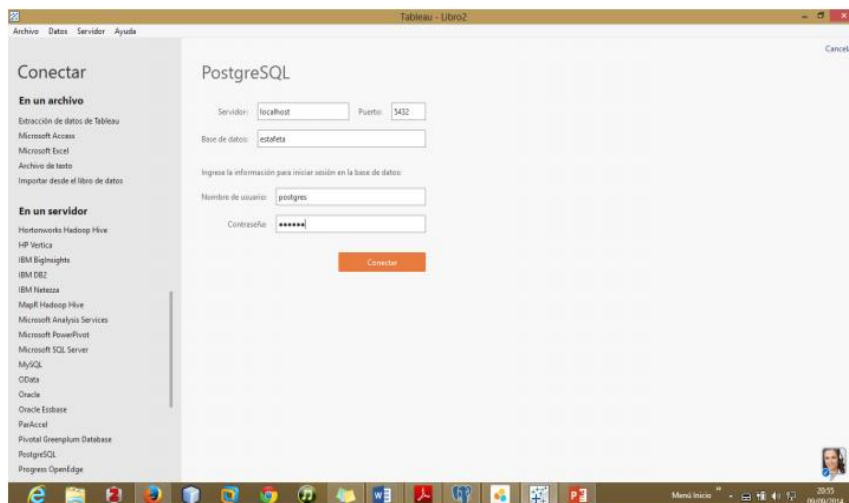
PANTALLAS DE PRUEBAS REALIZADAS EN LAS HERRAMIENTAS TABLEAU Y PENTAHO

PRUEBAS TABLEAU

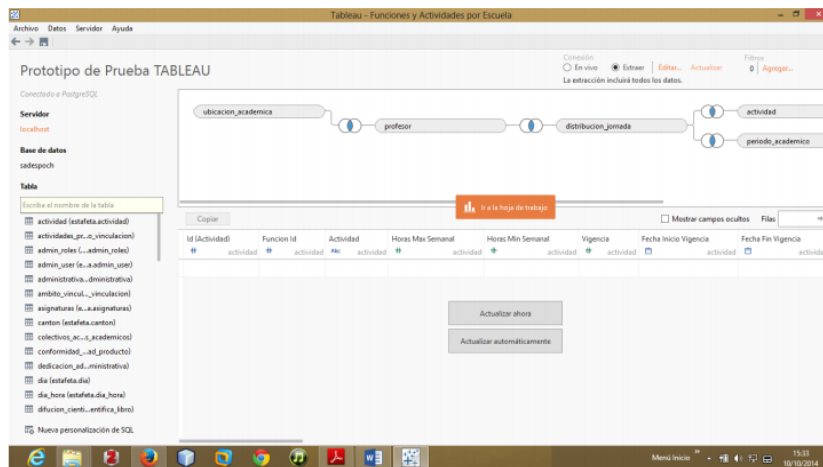
Primero creamos un nuevo proyecto en Tableau Desktop 8.2, para ello primero necesitamos realizar la conexión a la base de datos; damos clic en menú la opción “Datos” y posteriormente en “Conectar a Datos”.



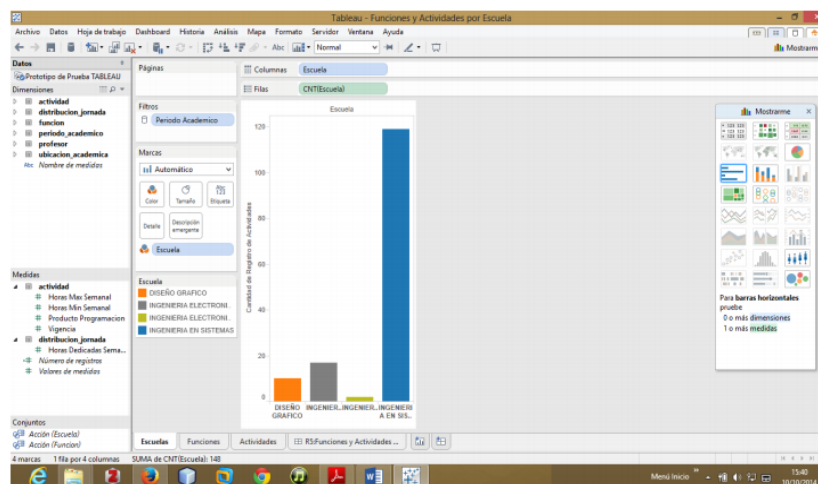
2. Ingresamos los datos de la conexión en este caso vamos a conectarnos al motor de base de datos PostgreSQL para lo cual introducimos la información solicitada.



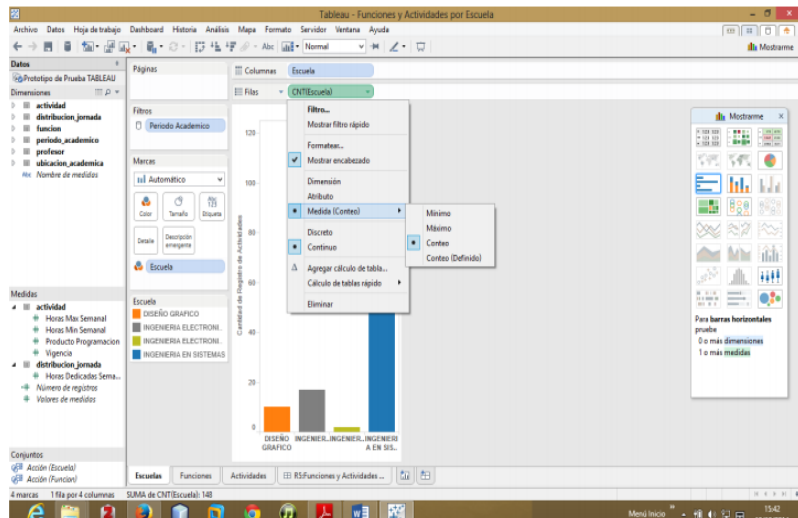
3. Arrastramos las tablas que necesitamos para la elaboración del reporte y damos un nombre a la conexión el parte superior. Para empezar a elaborar el prototipo clic en el botón color naranja “Ir a la hoja de trabajo”



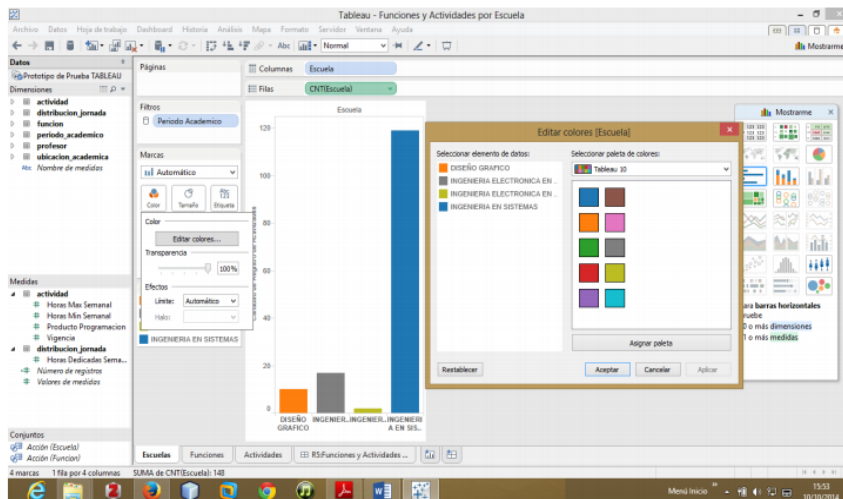
4. Como se puede visualizar en la parte izquierda existen dos secciones de los datos, la primera es en donde se ubican las dimensiones y abajo las medidas. Empezamos a realizar nuestro prototipo simplemente arrastrando los campos que necesito para el reporte en la parte superior tanto en columnas como en filas según lo necesite.



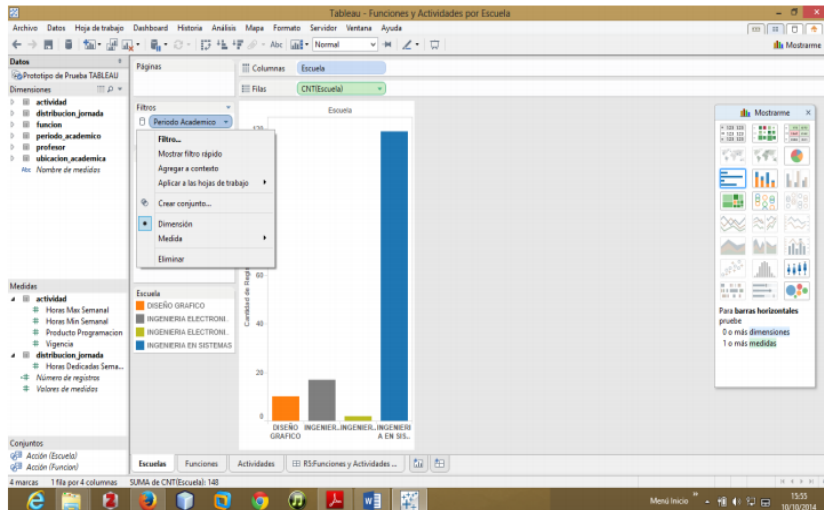
5. En nuestro caso arrastramos a columnas el campo escuela y a filas el conteo de escuelas (transformación a medida), luego elegimos el gráfico estadístico (forma en que se muestra la información) de la paleta que se encuentra alado derecho.



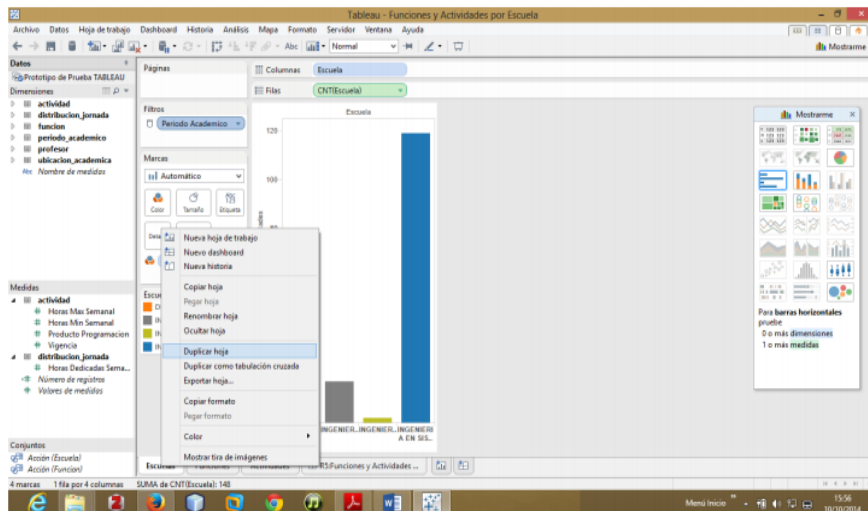
6. Elegimos los colores para cada escuela; es decir cada escuela representa un color específico que luego se filtrara para las consultas.



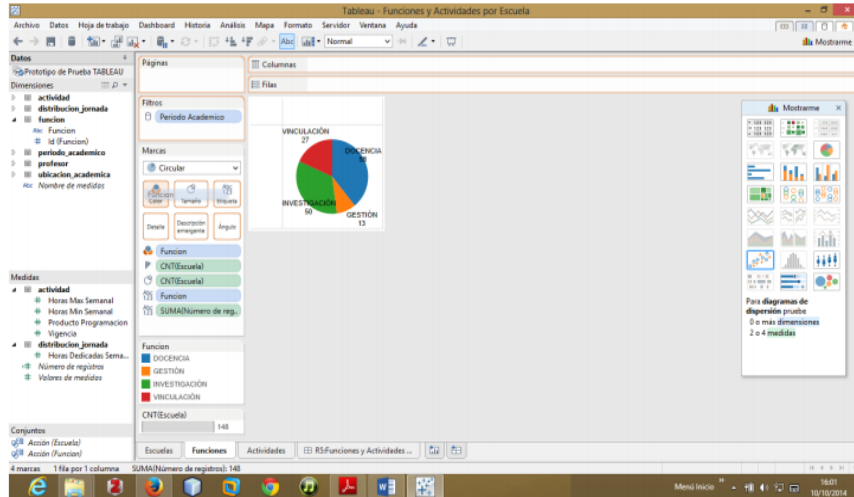
7. Realizamos un filtro por periodo académico, con tal solo arrastrar el campo a la parte izquierda; de esta forma la información va a estar filtrada de acuerdo a los periodos académicos ingresados.



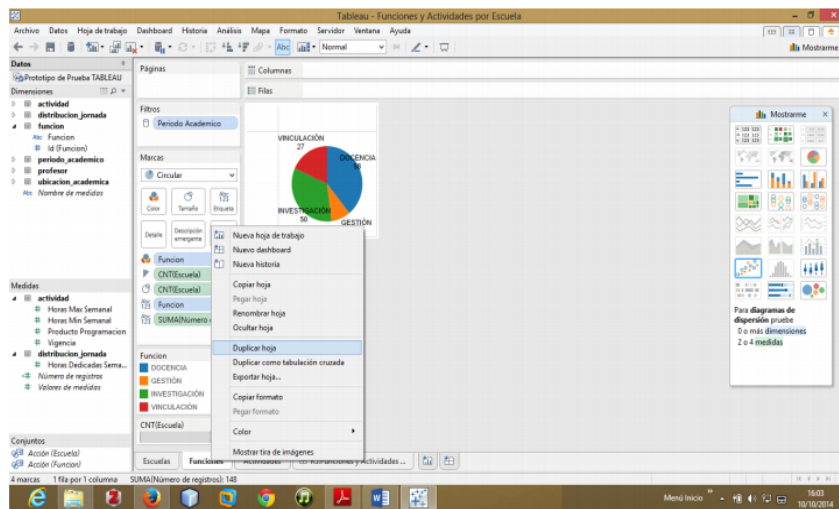
8. Luego guardamos los cambios de este reporte para proceder a realizar otro pero con los mismos campos de filtrado, para esto damos clic en la pestaña del nombre del reporte que se encuentra en la parte inferior y elegimos “Duplicar Hoja”, se creara una copia de la misma.



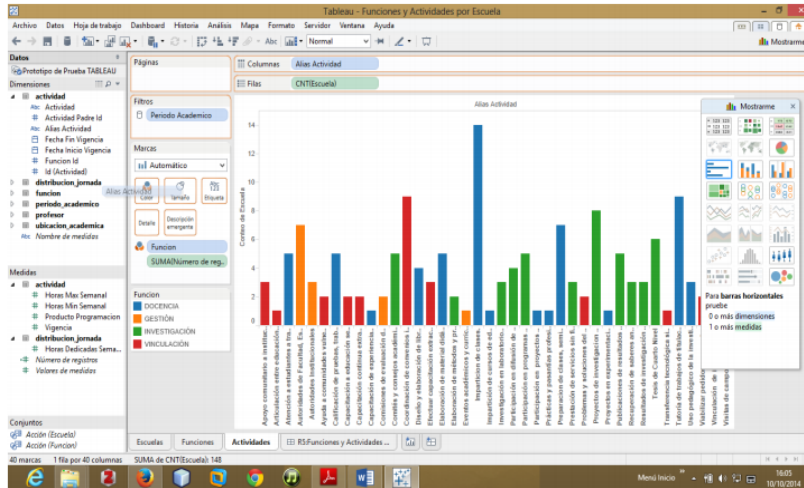
9. De la misma manera procedemos a realizar otro reporte pero esta vez mediante el filtrado de funciones, para aquello arrastramos el campo función al botón “color” de esta manera se podrán distinguir los mismos mediante tonos únicos.



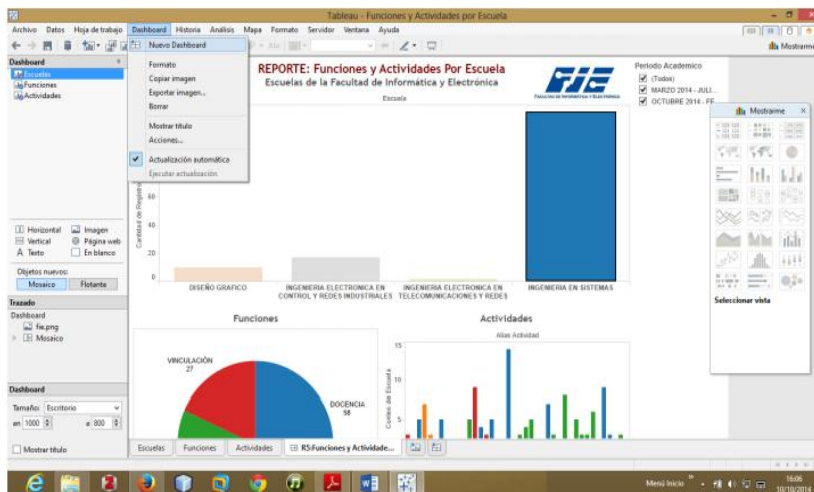
10. De la misma forma duplicamos la hoja de trabajo



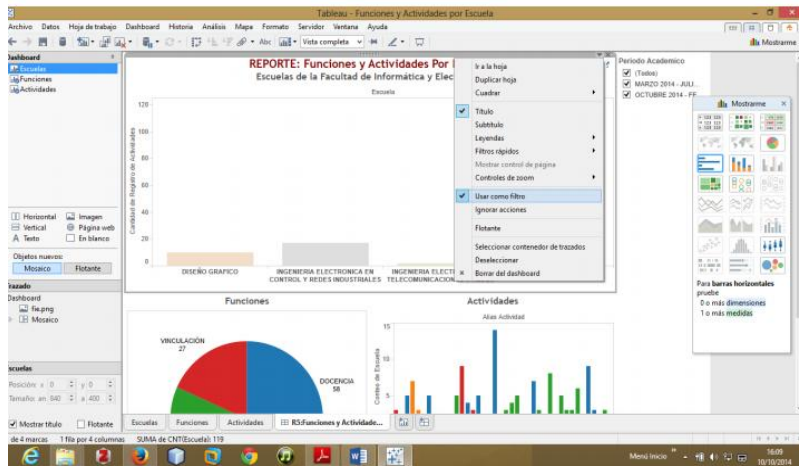
11. Procedemos a realizar el último reporte pero esta vez mediante el filtrado de color por actividades, para aquello arrastramos el campo Alias Actividad al botón "color" de esta manera se podrán distinguir los mismos mediante tonos únicos.



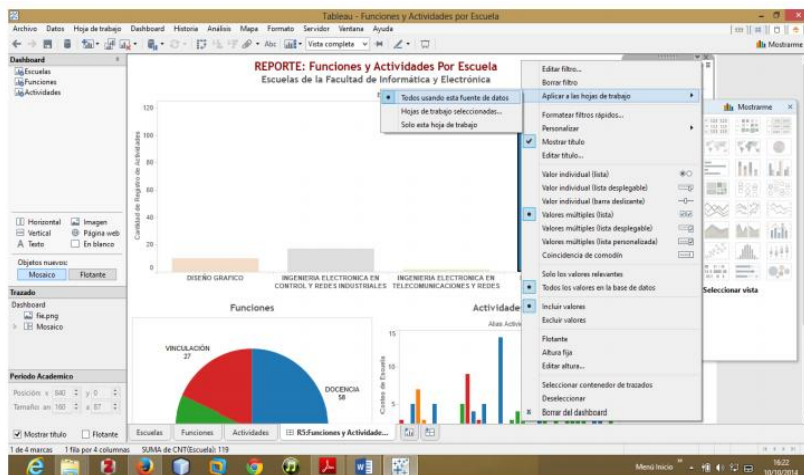
12. Luego creamos un Dashboard dando clic en el menú con el propio nombre y posterior a eso en Nuevo Dashboard; esto es con la finalidad de unir todos los reportes con tan solo arrastrarlos a la hoja de trabajo para el filtrado de datos secuencialmente.



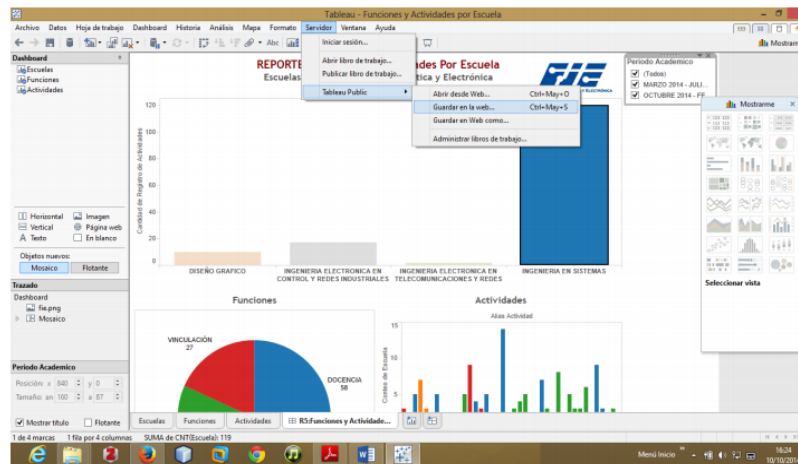
13. Para el filtrado mediante escuelas debemos dar clic la pestaña del reporte y elegir "Usar como filtro".



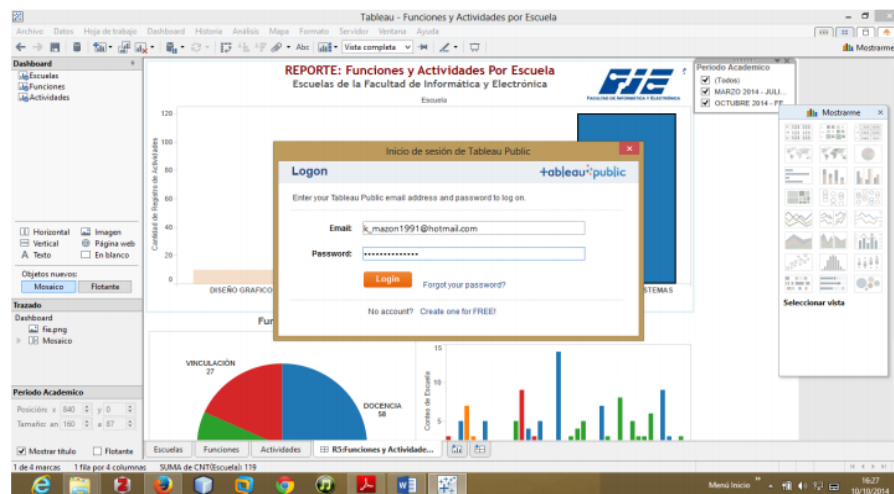
14. Además para que el Dashboard se filtre por periodo académico se debe dar clic en la pestaña de la lista de periodo académico y elegir “Aplicar a las hojas de trabajo” después seleccionar “Todas usando esta fuente de datos”.



15. Finalmente procedemos a guardar en la web.



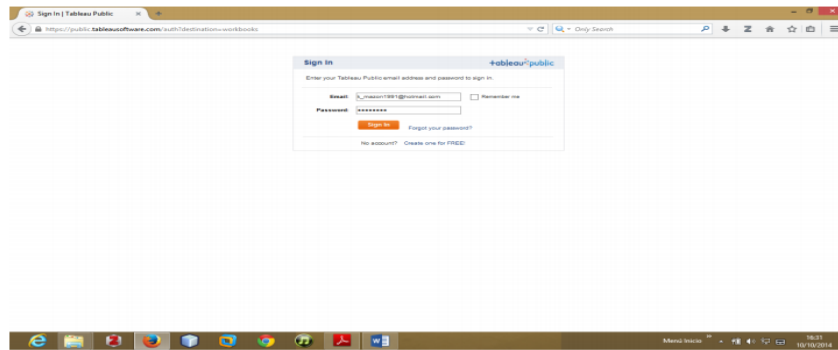
16. Debemos tener una cuenta en Tableau Public para poder almacenar nuestros reportes en la nube; si lo tenemos ingresamos las credenciales caso contrario damos clic en “Create one for FREE!” para crear una cuenta gratis; en este caso vamos a ingresar a la cuenta



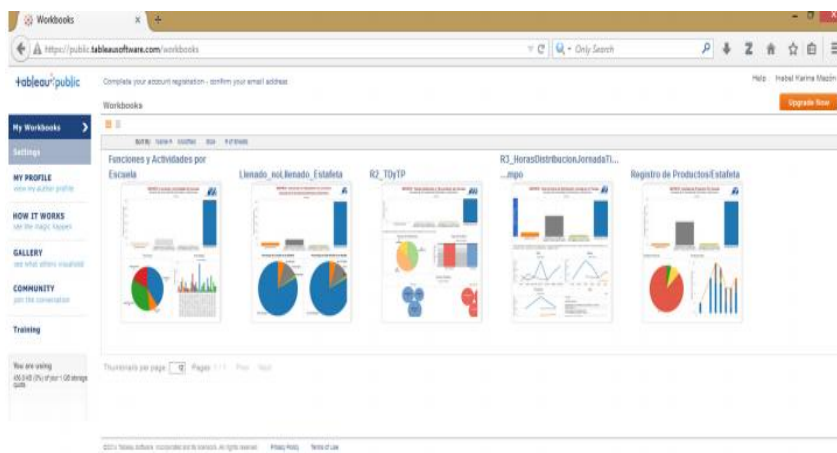
17. Para la comprobación ingresamos al sitio <https://public.tableausoftware.com/auth?destination=workbooks> Ingresamos las credenciales del usuario.

<https://public.tableausoftware.com/auth?destination=workbooks>

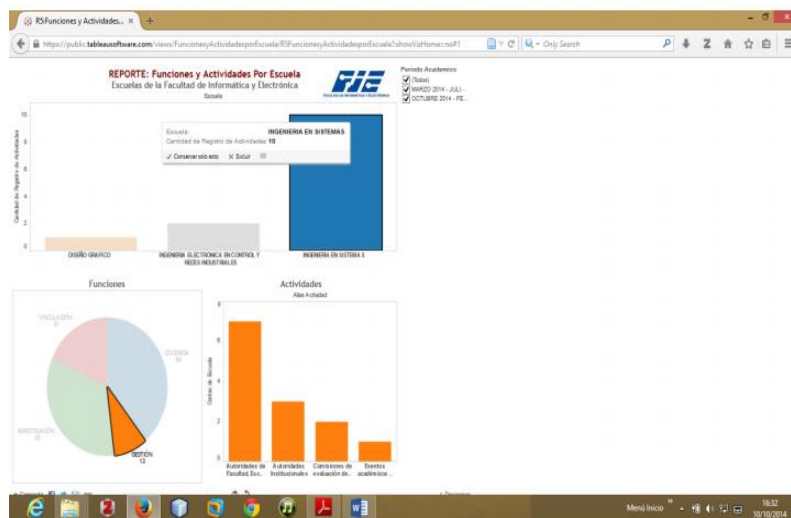
Ingresamos las credenciales del usuario.



18. Podremos visualizar los proyectos realizamos y los cuales fueron publicados.



19. Ingresamos a uno de ellos para la visualización y manejo del reporte.



20. Además podemos permitir que varios usuarios visualicen los reportes, con tal solo enviándolos el link para la observación pertinente.

