

**INTELIGENCIA DE NEGOCIOS APLICADA A LOS PROCESOS DE  
AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MANIZALES**

**MARÍA CAMILA ARENAS LÓPEZ  
ANA MARÍA GÓMEZ MONTES**



**UNIVERSIDAD DE  
MANIZALES**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
MANIZALES  
2017**

**INTELIGENCIA DE NEGOCIOS APLICADA A LOS PROCESOS DE  
AUTOEVALUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MANIZALES**

**MARÍA CAMILA ARENAS LÓPEZ  
ANA MARÍA GÓMEZ MONTES**

Trabajo de Grado presentado como opción parcial para optar  
al título de Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones

Presidente  
**CARLOS BETANCOURT CORREA**  
Doctorando en Ciencias de la Educación

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
MANIZALES  
2017**

## CRÉDITOS

Las personas que participaron en este proyecto fueron las siguientes:

<b>NOMBRE COMPLETO</b>	<b>FUNCIÓN EN EL PROYECTO</b>	<b>DIRECCIÓN DE CONTACTO</b>	<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>
María Camila Arenas López	Autor	Universidad de Manizales	mariacamilaarenaslopez0928@gmail.com
Ana María Gómez Montes	Autor	Universidad de Manizales	anamgomez16@gmail.com
Carlos Betancourt Correa	Presidente	Universidad de Manizales	cbc@umanizales.edu.co

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	11
1. ÁREA PROBLEMÁTICA .....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	14
4. MARCO TEÓRICO .....	15
4.1 BUSINESS INTELLIGENCE O INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.....	15
4.2 INDICADORES DE RENDIMIENTO .....	19
4.3 BASES DE DATOS RELACIONALES.....	21
4.4 PROCESO DE EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA (ETL) .....	22
4.5 DATA MART.....	24
4.6 DATA WAREHOUSE .....	24
4.7 CUBOS DE DATOS .....	27
4.8 BALANCEDSCORECARD .....	28
4.9 HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN.....	29
4.10 METODOLOGÍA KIMBALL.....	29
4.11 AUTOEVALUACIÓN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	30
4.12 ANTECEDENTES .....	31
5. METODOLOGÍA .....	40
5.1 TIPO DE TRABAJO .....	40
5.2 PROCEDIMIENTO .....	40
6. RESULTADOS.....	43
6.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS .....	43
6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	47
7. CONCLUSIONES .....	48
8. RECOMENDACIONES.....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	50

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Esquema o arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocios	19
Figura 2. Esquema de estrella	26
Figura 3. Esquema de copo de nieve	27
Figura 4. Inicio	44
Figura 5. Contenido de autoevaluación	45
Figura 6. Procesos de autoevaluación	45
Figura 7. Informe de cifras	46
Figura 8. Modelo de los formularios	46

## **LISTA DE TABLAS**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Características de los indicadores	21
Tabla 2. Descripción de resultados	44

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Jerarquía de bases de datos	22

## **GLOSARIO**

**Acreditación:** La Acreditación es un testimonio que da el Estado sobre la calidad de un programa o institución con base en un proceso previo de evaluación en el cual intervienen la institución, las comunidades académicas y el Consejo Nacional de Acreditación.

**Autoevaluación:** Autoevaluación es una estrategia educativa que consiste en efectuar un análisis crítico por parte de uno mismo, con el fin de valorar una situación o juzgar los resultados de una determinada tarea. La autoevaluación es un método clave en el proceso de enseñanza aprendizaje para educar acerca de la responsabilidad que tiene el propio estudiante de ser su propio evaluador, como así también en la toma de conciencia acerca de su progreso personal en el proceso educativo.

**Almacén de Datos Operacionales:** Base de datos diseñada para realizar consultas sobre datos transaccionales y/o lograr integración de información dispersa en varios sistemas operacionales. En general se convierten en fuentes o áreas de preparación para la Bodega de Datos.

**Base de datos:** Como su nombre lo indica, una base de datos es a grandes rasgos una colección de datos organizados, que se encuentran siempre disponibles para la búsqueda rápida y conveniente de información precisa sobre un aspecto que necesitamos resolver o tomar una decisión.

**Bodega de Datos:** Almacén de datos operacionales e históricos de una empresa y cuyo objetivo principal es el soporte a la toma de decisiones. Es una copia de los datos transaccionales de una organización, estructurada específicamente para consulta y análisis.

**Indicadores:** Los indicadores deben poseer la mayor precisión posible, tener pertinencia con el tema a analizar, deben ser sensibles a los cambios, confiables, demostrables, y ser datos fáciles de obtener.

**Inteligencia de Negocios:** Business Intelligence es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios.

**Modelo de datos:** Dentro del modelo de datos se establece cuáles son los datos que necesita la empresa para poder llevar a cabo sus distintas funciones de manera eficaz.

**Visualización de datos:** Se trata de los métodos que se utilizan para incorporar los datos de forma visual



## **RESUMEN**

El presente proyecto contiene un conjunto de procedimientos y técnicas, que desde la inteligencia de negocios, apoyan los procesos de autoevaluación institucional de la Universidad de Manizales. El objetivo de este proyecto es diseñar una solución que proporcione calidad a la presentación de los datos y que a partir de hechos e información argumentada sirva como un apoyo a la toma de decisiones, iniciando con el levantamiento de la información, análisis de fuentes de datos, creación de los reportes o informes diseñados a partir de los indicadores cuantitativos que permitirán la toma de decisiones e identificación de necesidades o fortalezas a lo largo de los procesos de autoevaluación que se definen continuamente por la institución. Al tener la información y los datos conectados correctamente se tendrán informes y comportamientos que representan y gestionan los grandes volúmenes de información.

**PALABRAS CLAVES:** Inteligencia de Negocios, Autoevaluación, Indicadores

## **ABSTRACT**

The present project contains a set of procedures and techniques that, from the business intelligence, support the processes of institutional self-evaluation of the University of Manizales. The objective of this project is to design a solution that provides quality to presentation of the data and that from facts and information argued serves as a support for decision making, starting with the survey of information, analysis of data sources, creation of reports or reports designed from the quantitative indicators that will allow the decision making and identification of needs or strengths throughout the self-evaluation processes that are continuously defined by the institution. Having the information and data connected correctly will have reports and behaviors that represent and manage the large volumes of information.

**KEY WORDS:** Business Intelligence, Self assessment, Indicators

## **INTRODUCCIÓN**

La Inteligencia de negocios hace referencia al uso de datos dentro de una organización siendo un conjunto de estrategias enfocadas a la administración y creación de conocimiento para facilitar la toma de decisiones.

En la actualidad los datos son lo más importante para una organización por ende, el adecuado manejo es importante generando procesamientos y almacenamientos para ser monitoreados de forma rápida. Las diferentes tecnologías han facilitado un mejor aprovechamiento de la información brindando seguridad y estabilidad. En toda organización se requiere tomar decisiones por lo que resulta importante mantener los recursos de información bien organizados, estructurados e integrados.

Las estrategias para el manejo de información son variantes por los avances tecnológicos, y es necesario desarrollar modelos que permitan la administración y gestión de los datos que ayuden a las organizaciones a ser más competitivas generando estrategias sencillas para todos los usuarios, aprovechando toda la información generada y teniendo un conocimiento más amplio de ellas. El buen funcionamiento de una organización se basa en la utilización de sistemas de información de inteligencia mediante herramientas como Data WareHouse, Data Mart y técnicas encargadas de extraer y preparar los datos para luego ser cargados y almacenados; las herramientas se encuentran divididas en dos segmentos: plataformas de Inteligencia de Negocios, que se usan para analizar o crear aplicaciones fáciles con pocos datos, y herramientas de Inteligencia de Negocios empresariales, utilizadas cuando hay muchos datos con diferentes requerimientos, reportes y vistas.

La autoevaluación es la encargada de hacer un balance de logros, dificultades y define procesos de mejoramiento de calidad incluyendo recursos, procesos y resultados. Además, da soporte a documentos e indicadores que aprueban a los miembros de la comunidad educativa emitir juicios sobre la gestión institucional. Para el caso de este proyecto, enfocado a la aplicación de la Inteligencia de Negocios a procesos de evaluación, es importante mencionar que las fuentes contienen datos de prueba, con el fin de generar un diseño preciso.

## **1. ÁREA PROBLEMÁTICA**

La Universidad de Manizales siendo una institución educativa tiene como visión ser una comunidad académica de excelencia, reconocida a nivel nacional e internacional por sus aportes tanto en cultura, como en ciencia y 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, y logrando así posicionamiento, reconocimiento y desarrollo. Teniendo en cuenta estos procesos y aspectos a evaluar, es importante identificar la necesidad de que estos sean analizados de forma adecuada para extraer información y conseguir que sean visualizados por medio de reportes e indicadores de forma gráfica para tomar decisiones o simplemente identificar factores que deban ser mejorados a partir de las evaluaciones registradas.

Esta aplicación de Inteligencia de Negocios o Business Intelligence estará enfocada a la presentación y posterior análisis de los indicadores involucrados dentro de los procesos de autoevaluación que pertenecen a la institución y que serán presentados por medio de herramientas de visualización.

La estructura comprendida dentro de los procesos de autoevaluación genera gran cantidad de información que necesita ser oportuna, de calidad en su presentación, y enfocada al aporte de los datos a la toma de decisiones.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Implementar una solución de Inteligencia de Negocios para administrar la información relacionada con los procesos de autoevaluación de la Universidad de Manizales.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el levantamiento de la información acorde a la temática del caso de estudio.
- Analizar las fuentes de datos.
- Analizar indicadores cuantitativos y guías de autoevaluación.
- Diseñar, construir e implementar el modelo de datos.
- Visualizar el comportamiento de los indicadores.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

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 Universidad de Manizales 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 la novedad del proyecto, que se enfoca principalmente en la gestión y aplicación de técnicas de diagnóstico y conocimiento útil para los procesos de autoevaluación dentro de la Universidad de Manizales; implementando nuevas herramientas y tecnologías con las cuales no cuenta en la actualidad y que de una u otra forma sirven para el avance y reconocimiento de la misma en ámbitos locales, nacionales e internacionales, por medio del análisis y planificación que se le dé a la información obtenida en los procesos de evaluación.

Este proyecto es de interés para la Universidad de Manizales, 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 dar solución a la carencia de datos históricos y análisis oportuno y real de los planes estratégicos comprendidos dentro de los lineamientos institucionales.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 BUSINESS INTELLIGENCE O INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

El término Business Intelligence o Inteligencia de Negocios, está relacionado, tal y como lo afirma Cano<sup>1</sup>, con el apoyo constante a las organizaciones para mejorar continuamente su competitividad, y así facilitar la información para la toma de decisiones.

También es posible identificar una de las primeras definiciones de la Inteligencia de Negocios que está relacionada con un investigador de GartnerGroup, Howard Dresner, quien “popularizó el acrónimo de “BI” (“Business Intelligence” o Inteligencia de Negocios), para indicar el conjunto de conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones en los negocios, utilizando sistemas de apoyo basados en hechos”<sup>2</sup>.

De esta manera es posible establecer que la Inteligencia de Negocios, es el conjunto de herramientas, metodologías y prácticas que permiten analizar, explorar, y transformar los datos de una organización. Es decir, “es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios”<sup>3</sup>.

Es importante resaltar que la Inteligencia de Negocios involucra un conjunto de conceptos y herramientas para dar solución a determinada área o contexto de una organización. “Business Intelligence (la Inteligencia de Negocio) es proporcionar la información adecuada, en el momento adecuado, para la persona adecuada y en el formato adecuado”<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> CANO, Josep Lluís. Business Intelligence: Competir con Información. [consulta: 03/06/2016]. Disponible en <[http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business\\_Intelligence\\_competir\\_con\\_informacion.pdf](http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf)>

<sup>2</sup>ESPIÑEIRA, SHELDON Y ASOCIADOS. 2008. Boletín de Asesoría Gerencial. La Inteligencia de Negocios (Business Intelligence). Boletín Digital. Nº. 10 – 2008. [consulta: 03/06/2016]. Disponible en <<https://www.pwc.com/ve/es/asesoria-gerencial/boletin/assets/boletin-advisory-edicion-10-2008.pdf>>

<sup>3</sup>SINNEXUS. Business Intelligence. Informática estratégica. ¿Qué es Business Intelligence?.[consulta: 04/06/2016]. Disponible en <[http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/)>

<sup>4</sup>CONTEL RICO, Blanca. 2010. Desarrollo de una solución Business Intelligence en una empresa del sector de alimentación. Universidad Politécnica. Facultad Informática. Tecnología Business Intelligence. Disponible en < <http://hdl.handle.net/10251/9127>>

**4.1.1 Ventajas de la de Inteligencia de Negocios.** La Inteligencia de Negocios tiene como función suministrar toda la información necesaria para la toma de decisiones de un negocio, organización o empresa. Dependiendo de la misión de la empresa, la Inteligencia de Negocios permite proporcionar toda la información relacionada a esta, ya sea de sus clientes, sus procesos, sus tareas, competencias o para predecir cambios o movimientos posteriores.

Tal y como lo afirma Contel<sup>5</sup>, todas las empresas tienen la posibilidad de transformar sus datos en información por medio de herramientas de Inteligencia de Negocios (o Business Intelligence), que logran un camino oportuno hacia la toma de decisiones.

De esta manera se reconocen diferentes ventajas y/o beneficios a la hora de implementar una solución de Inteligencia de Negocios:

- Permite integrar datos de diferentes fuentes o áreas de la empresa, y acceder a esta información a través de un formato único.
- Aporta la información basada en tiempo y hechos reales, distribuyéndola en toda la organización y para los diferentes actores de la misma.
- Las herramientas ofrecidas por Business Intelligence, permiten una fácil y rápida interacción con los usuarios, además de mostrar la información a gran velocidad.
- Permite que la empresa tenga un continuo seguimiento de sus procesos, para tener las mejores y acordes visiones de la empresa a largo plazo.

La Inteligencia de Negocios permite la solución y seguimiento de muchos de los retos que enfrenta una organización en sus tareas cotidianas. Uno de los más grande retos es el Análisis de los datos, que permite obtener todo el conocimiento acorde a las tareas de la empresa y los datos de la misma, procesar grandes cantidades de datos y diferentes tareas que requieren de un manejo externo o distinto al del personal de la empresa. De esta manera las herramientas de análisis deben ofrecer:

**Accesibilidad.** En una compañía el análisis es una parte rutinaria de la labor de cualquier trabajador. Por esto, todos en la organización necesitan acceso, no sólo a los datos, sino a herramientas intuitivas, fáciles de manejar, que sean diseñadas para sus necesidades y las necesidades del negocio. Las herramientas de inteligencia de negocios, deben enlazar el escritorio con el almacén de datos y, al mismo tiempo, permitir que los empleados se enfoquen en procesos de negocios en vez de procesamiento de datos.

**Análisis flexible.** Los resultados de los reportes estadísticos son sólo el comienzo. Además de informes predefinidos, que capturan los indicadores claves del desempeño del negocio, se necesitan herramientas que permitan a los empleados conducir consultas y análisis por sí mismos, sin intervención de

---

<sup>5</sup>Ibíd., p. 15



la administración, herramientas que soporten tanto consultas improvisadas como análisis guiados<sup>6</sup>.

**4.1.2 Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocios.** “Una solución de Business Intelligence parte de los sistemas de origen de una organización (bases de datos, ERPs, ficheros de texto...), sobre los que suele ser necesario aplicar una transformación estructural para optimizar su proceso analítico”<sup>7</sup>, es decir, son aquellas fuentes de datos de la organización para las cuales es necesario realizar un cambio para perfeccionar su análisis y estudio.

A partir de las fuentes de datos generadas en las organizaciones, se procede con una fase de extracción, transformación y carga, es decir, un proceso ETL. Dicho proceso “suele apoyarse en una bodega de datos intermedia que actúa como un área de paso en donde son descargados los datos, crudos y sin transformaciones, una vez sean extraídos desde los sistemas fuente transaccionales; esto se hace con el propósito de ocupar el mínimo tiempo posible los servidores de origen que entregan los datos”<sup>8</sup>. Es en este proceso donde se definen los campos a utilizar, su necesidad de modificación, y nueva ubicación de los mismos.

La información transformada o modificada, es almacenada en un Data Warehouse o Repositorio de datos, en donde es posible administrar y monitorear los procesos o consultas del sistema, y que a la vez está relacionado con la construcción de Data Marts, es decir, son estructuras enfocadas al análisis de los datos a partir de bases de datos transaccionales o analíticas, y dirigidas a áreas específicas de una empresa u organización.

Todos los datos almacenados se exploran a partir de herramientas de visualización de la información, las cuales permiten el desarrollo de reportes, análisis, cuadros de mando, alertas, y diferentes instrumentos que se llevan hasta los usuarios para dar soporte a sus decisiones y así proporcionar soluciones de BI mucho más completas. Es decir, “la interface de acceso a usuarios permite interaccionar con los datos, representar de forma gráfica con aquellos resultados de las consultas y los indicadores de gestión que fueron construidos”<sup>9</sup>.

---

<sup>6</sup>ARELLÁN LOZANO, Ivany. Venezuela, 2006. 23 p. Implementación de un Sistema de Inteligencia de Negocios, basado en Minería de Datos, para la generación de una PyME. Parte I. Proyecto de Grado (Ingeniero de Sistemas). Universidad de Los Andes Mérida, Venezuela.

<sup>7</sup>SINNEXUS. Op. cit. Arquitectura de una solución de Business Intelligence.

<sup>8</sup>LATINOBI. 2013. Conceptos de Tecnología e Informática del Business Intelligence. Arquitectura de una Solución de Business Intelligence. [en línea]. [consulta: 02/06/2016]. Disponible en <<http://www.latino-bi.com/espanol/fundamentos-bi/arquitectura-solucion-bi.php>>

<sup>9</sup>ORACLE. s.f. Inteligencia de Negocios. [en línea]. ¿En que consiste una solución de arquitectura de Inteligencia de Negocios?. [consulta: 08/06/2016] Disponible en <[http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529\\_esa.pdf](http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf)>.

Teniendo en cuenta lo anterior, el modelo integral o esquema de una solución de Inteligencia de Negocios está compuesto por:

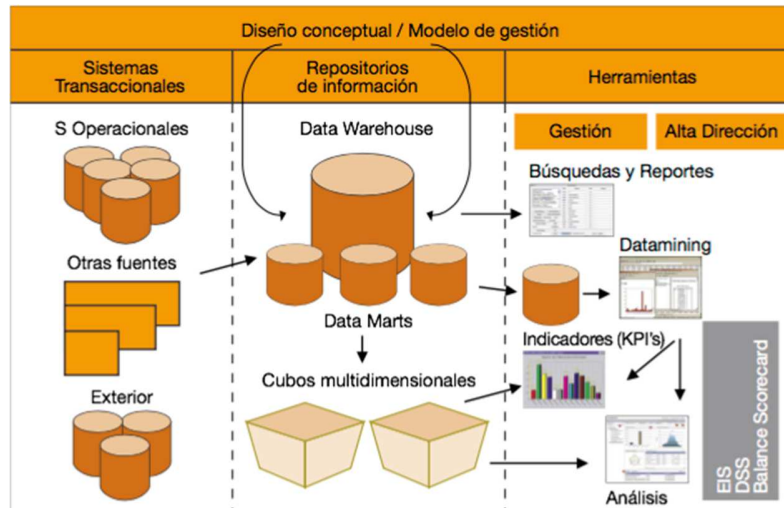
- **Diseño Conceptual.** Que comprende aspectos ligados a la estructura de la información que se encuentran en las diferentes fases de la solución, ya sea los objetivos, la misión, los indicadores clave de rendimiento, los modelos, o todos los requerimientos necesarios para la construcción e implementación de la misma.
- **Construcción de los Data Marts y Data Warehouse.** Es importante conocer las fuentes de datos y hacer los procesos de extracción, transformación y carga, para tener dichos datos de una forma estructurada, seleccionada y unificada. Por lo tanto, “no diseñar y estructurar convenientemente y desde un punto de vista corporativo el Data Warehouse y los Datamarts generará problemas que pueden condenar al fracaso cualquier esfuerzo posterior: información para la gestión obtenida directamente a los sistemas operacionales, florecimiento de Datamarts descoordinados en diferentes departamentos, etc”<sup>10</sup>.
- **Herramientas de explotación y exploración de la información.** Se identifican las herramientas funcionales y acordes a la solución. Dichas herramientas permiten la elaboración de reportes e informes a partir de la información generada en los Data Warehouse, Cuadros de Mando para el análisis rápido de resultados y presentación de los indicadores, y Análisis en línea teniendo en cuenta las bases de datos relacionales y los modelos generados.

La figura 1, muestra todo el esquema que debe tenerse en cuenta a la hora de generar una solución de Inteligencia de Negocios.

---

<sup>10</sup>REINOSO ROJAS, Ignacio. Sevilla, 2014. Explotación de un Data Warehouse: Fundamentos y caso práctico para la gestión de proyectos. Proyecto Fin de Carrera (Ingeniería en Telecomunicación). Escuela Técnica Superior de Ingenieros. Universidad de Sevilla. Departamento de Ingeniería Telemática.

Figura 1. Esquema o arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocios



Fuente: ESPÍNEIRA, SHELDON Y ASOCIADOS. Boletín de Asesoría Gerencial. La Inteligencia de Negocios (Business Intelligence). [En línea]. Boletín Digital. N°. 10 – 2008. Fecha de consulta: 04/06/2016. Disponible en <<https://www.pwc.com/ve/es/asesoria-gerencial/boletin/assets/boletin-advisory-edicion-10-2008.pdf>>.

## 4.2 INDICADORES DE RENDIMIENTO

Los indicadores “son métricas financieras o no financieras, utilizadas para cuantificar objetivos que reflejan el rendimiento de una organización, y que generalmente se recogen en su plan estratégico. Estos indicadores son utilizados en inteligencia de negocio para asistir o ayudar al estado actual de un negocio a prescribir una línea de acción futura”<sup>11</sup>.

Es importante tener en cuenta que gran parte de las actividades de las organizaciones pueden ser medidas por medio de los indicadores, y que de esta forma estén dirigidos a la toma de decisiones y a la gestión de la información.

Se asegura que las actividades vayan en el camino correcto y se pueden evaluar los resultados de la gestión frente a sus objetivos, metas y responsabilidades. Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del desempeño y el comportamiento de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso.

<sup>11</sup>PROFITLINE. 2011. Business Process Outsourcing. Indicadores Claves de Desempeño o Key Performance Indicator. Disponible en <<http://www.profitline.com.co/BPO/BusinessProcessOutsourcing/182/indicadores-claves-de-desempeno-o-key-performance-indicator.html>>

Trabajar con indicadores implica establecer un sistema que cubra desde la correcta comprensión del hecho o de las características hasta la de toma de decisiones correctas para mantener, mejorar e innovar el proceso del cual dan cuenta<sup>12</sup>.

Los indicadores permiten tener conocimiento acerca de la situación de la empresa u organización y de algunos o de todos sus procesos, es decir, tiene el control y posición sobre una situación o comportamiento específico. “Su importancia radica en que a partir de ellos es posible realizar predicciones y actuar a partir de las tendencias positivas o negativas observadas en su desempeño global”<sup>13</sup>. Hay que tener en cuenta que los indicadores deben ser medibles, específicos, alcanzables, realistas y a tiempo.

**4.2.1 Características de los indicadores.** En la tabla 1, se pueden identificar las diferentes características de los indicadores clave de rendimiento dentro de una solución de Inteligencia de Negocios.

Tabla 1. Características de los indicadores

CARACTERÍSTICA	CONCEPTO
Alineados	Deben estar ligados las estrategias y objetivos de la organización
Propios	Cada contexto o área es responsable de un indicador y su resultado
Predictivos	Permiten medir el valor de la organización
Procesables	Los datos deben ser oportunos, para que sean mejorados
Pocos en número	No se deben extender en demasiados puntos
Fáciles de entender	Tienen que proporcionar una buena comprensión
Generadores de cambio	Debe dar lugar a el cambio positivo
Estandarizados	Debe estar basado en reglas, para que sea integrado por medio de cuadros de mando
Contextualizados	Permiten medir el rendimiento relacionado a un contexto específico
Reforzados con incentivos	Una organización debe exaltar el impacto de los indicadores
Relevantes	Los indicadores deben ser revisados continuamente

Fuente: Creación propia.

<sup>12</sup>CASTRO ROZO, Fabio Enrique. 2013. Indicadores de gestión para la toma de decisiones basada en Inteligencia de Negocios. Vol. 2, (Julio-Diciembre 2013). p 87-99 .ISSN 2344-8288.

<sup>13</sup>Ibíd., p 94.

## 4.3 BASES DE DATOS RELACIONALES

Las bases de datos relacionales, son un tipo de bases de datos que se caracterizan por la colección o unión de relaciones y uso de tablas, además de tener una serie de restricciones y reglas.

**4.3.1 Características.** Las bases de datos relacionales están compuestas por tablas, relaciones, y claves.

Las tablas “se representan gráficamente como una estructura rectangular formada por filas y columnas. Cada columna almacena información sobre una propiedad determinada de la tabla (se le llama también atributo), nombre, dni, apellidos, edad,... Cada fila posee una ocurrencia o ejemplar de la instancia o relación representada por la tabla (a las filas se las llama también tuplas)”<sup>14</sup>, es decir, son un conjunto de registros definidos por medio de filas y columnas.

Las claves primarias, son aquellas que muestran la clave principal de un registro en una tabla, por lo tanto, no puede comprender datos duplicados o nulos.

Las claves secundarias, estos son aquellos campos que muestran los registros de la tabla, y al igual que las claves primarias, no deben tener datos duplicados o nulos.

Adicional a estas claves, están las claves foráneas o externas; las cuales se caracterizan la combinación de campos, es decir, el registro de una tabla contiene un registro de otra tabla, por lo tanto, sirve para que las tablas se relacionen entre si. De allí nacen las relaciones que se llevan a cabo por las claves mencionadas.

En el Cuadro 1, se puede observar la jerarquía y estructura de una base de datos relacional.

Cuadro 1. Jerarquía de base de datos

Componente	Descripción
Diccionario de datos	Repositorio de información sobre los programas de aplicaciones, las bases de datos, los modelos de datos lógicos y las autorizaciones para una organización. Cuando cambia el diccionario de datos, el proceso de cambio incluye comprobaciones de edición que pueden impedir daños en el diccionario de datos. El único modo de recuperar un diccionario de datos es restaurarlo desde una copia de seguridad.
Contenedor	Ubicación de almacenamiento de datos, por ejemplo, un directorio de archivos, o dispositivo, que se utiliza para definir una base de datos.
Partición de almacenamiento	Unidad lógica de almacenamiento en una base de datos, por ejemplo, una colección de contenedores. Las particiones de almacenamiento de base de datos se denominan <i>espacios de tabla</i> en DB2 y Oracle, y se denominan

<sup>14</sup>SANCHEZ, Jorge. 2004. Principios sobre Bases de Datos Relacionales. [en línea]. Disponible en <<http://www.jorgesanchez.net/bd/bdrelacional.pdf>>

	<i>grupos de archivos en SQL Server.</i>
Objeto de negocios	Entidad tangible dentro de una aplicación que los usuarios crean, manipulan y a la que acceden mientras realizan un caso de uso. Normalmente, los objetos de negocio en un sistema tienen un estado, son persistentes y duraderos. Los objetos de negocio contienen datos de negocio y conforman el comportamiento del negocio.
Objeto de base de datos	Objeto que existe en una instalación de un sistema de base de datos, por ejemplo, una instancia, una base de datos, un grupo de particiones de base de datos, una agrupación de almacenamiento intermedio, una tabla o un índice. Un objeto de base de datos contiene datos y no tiene comportamiento.
Tabla	Objeto de base de datos que contiene una colección de datos para un tema específico. Las tablas constan de filas y columnas.
Columna	Componente vertical de una tabla de base de datos. Una columna tiene un nombre y un tipo de datos específico, por ejemplo, carácter, decimal o entero.
Fila	Componente horizontal de una tabla, que consta de una secuencia de valores, uno para cada columna de la tabla.
Vista	Tabla lógica que se basa en datos almacenados en un conjunto subyacente de tablas. Los datos devueltos por una vista los determina una sentencia SELECT que se ejecuta en las tablas subyacentes.
Índice	Conjunto de punteros que están ordenados lógicamente según los valores de una clave. Los índices proporcionan acceso rápido a los datos y pueden imponer la exclusividad de los valores de clave para las filas en la tabla.
Relación	Vínculo entre uno o más objetos que se crea especificando una sentencia join.
Join	Operación relacional SQL en la que los datos pueden recuperarse de dos tablas, normalmente basada en una condición de unión que especifica columnas de unión.

Fuente: IBM. KNOWLEDGE CENTER. Estructura de base de datos relacional [en línea]. Fecha de consulta: 13/06/2016. Disponible en: [http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLKT6\\_7.5.0/com.ibm.mbs.doc/configur/r\\_ctr\\_db\\_structures.html](http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLKT6_7.5.0/com.ibm.mbs.doc/configur/r_ctr_db_structures.html).

#### 4.4 PROCESO DE EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA (ETL)

El proceso ETL proporciona a las empresas y organizaciones la posibilidad de mover, cambiar y unificar sus datos a partir de diversas fuentes para que sean cargados en otra fuente de datos. De esta manera “se trata del proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y cargarlos en otra base de datos (denominada data mart o data warehouse) con el objeto de analizarlos. También pueden ser enviados a otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio”<sup>15</sup>.

**4.4.1 Extraer (Extract).** La primera etapa consiste en extraer los datos de su origen o fuente. Cada una de las fuentes de datos identificadas tiene sus propias características y atributos, que serán manejados dentro de todo el proceso. Por lo

<sup>15</sup>POWERDATA. Especialistas en Gestión de Datos. 2013. [en línea]. Procesos ETL: Definición, Características, Beneficios y Retos. Disponible en < <http://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/312584/Procesos-ETL-Definicion- Caracteristicas-Beneficios-y-Retos>>

tanto, la función principal de esta etapa es dejar un formato preparado para dar inicio al proceso de transformación.

Para la extracción es conveniente tener en cuenta el manejo adecuado de las diferentes fuentes de datos, conocer su estructura y los diferentes componentes y especificaciones necesarias para que sean conectadas de forma efectiva.

Otro punto que hay que tener en cuenta es que “a la hora de realizar la tarea de extracción es que la misma cause un impacto mínimo en los sistemas de origen. Si la cantidad de datos a extraer es muy elevada, el sistema se puede ralentizar, o incluso colapsarse, por lo que las grandes operaciones de extracción se suelen realizar en momentos donde el impacto sobre el sistema sea el mínimo posible”<sup>16</sup>.

**4.4.2 Transformar (Transform).** Para la etapa de transformación, es importante un ajuste y limpieza en los datos, con el fin de tener estos de forma precisa, completa, y coherente. Es decir, se tiene una limpieza en los datos inicialmente, seguida de su transformación, para que finalmente estén totalmente integrados y compatibles. Así como lo plantea Bernabeu<sup>17</sup>, existen diversas fuentes de información, y por lo tanto es importante conciliar un formato único y definir estándares para lograr que todos los datos estén integrados.

En la tarea de transformación se aplican una serie de funciones sobre los datos extraídos al objeto de convertirlos en datos preparados para su carga. Algunas fuentes de datos tan solo requerirán mínimas transformaciones, mientras que otras necesitarán de un gran número de ellas.

Entre las operaciones de transformación podemos encontrar las siguientes:

- Traducción y codificación de códigos.
- Obtención de valores calculados.
- Generación de nuevos campos.
- División de la información.
- Unión de datos de múltiples fuentes.<sup>18</sup>

**4.4.3 Cargar (Load).** Como su nombre lo indica, en esta fase son cargados los datos que fueron extraídos y transformados con anterioridad, y de esta manera, “son escritos en las estructuras dimensionales para ser accedidos por los usuarios finales y las aplicaciones”<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup>REINOSO ROJAS, Ignacio. Op. cit., p. 35.

<sup>17</sup>BERNABEU, Ricardo Dario. Argentina, 2010. Versión 1.2. Data Warehouse: Investigación y Sistematización de Conceptos. Hefesto: Metodología para la Construcción de una Data Warehouse.

<sup>18</sup>REINOSO ROJAS, Ignacio. Op. cit., p 35.

<sup>19</sup>ZAMBRANO TARQUINO, César Augusto. s.f. 68 p. Propuesta para la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para una cooperativa del sector financiero.

Así mismo y “dependiendo de los requerimientos de la organización, este proceso puede abarcar una amplia variedad de acciones diferentes. En algunas bases de datos se sobrescribe la información antigua con nuevos datos. Los data Warehouse mantienen un historial de los registros de manera que se pueda hacer una auditoría de los mismos y disponer de un rastro de toda la historia de un valor a lo largo del tiempo”<sup>20</sup>.

## 4.5 DATA MART

Un Data Martes un conjunto de datos estructurados que contiene la información referente a un área, tema o función en particular. Se caracterizan por disponer de la información para analizarla al detalle desde todas las perspectivas que afecten un proceso. Los Data Mart pueden ser de diversas bases de datos dependiendo del tipo de análisis que se quiera desarrollar.

### 4.5.1 Clasificación del Data Mart

- **Data Mart dependiente.** Recibe datos desde un Data Warehouse. En este tipo de Data Mart la fuente de los datos es única.
- **4.5.1.2 Data Mart independiente.** Son aquellos que toman sus datos directamente desde los sistemas transaccionales y no dependen de otros Data Warehouse. Este tipo de Data Mart se alimenta generalmente de las organizaciones.
- **Data Mart híbrido.** Permiten combinar los datos de un Data Warehouse con otras fuentes de datos tales como sistemas transaccionales y/o operacionales.

## 4.6 DATA WAREHOUSE

Un Data Warehouse es un almacén de datos orientado a diferentes ámbitos, integrado, no volátil y variable en el tiempo que facilita tener una visión general de los datos de una organización facilitando tener la información estable, coherente, fiable e información histórica.

---

<sup>20</sup>UNIVERSIDAD DON BOSCO. Facultad de Ingeniería. Guía 6. ETL. Bases de datos II. [en línea]. Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología. Disponible en <<http://docplayer.es/885648-Base-de-datos-ii-facultad-de-ingenieria-escuela-de-computacion.html>>



#### 4.6.1 Funcionalidades en un sistema Data warehouse

- Integración de bases de datos heterogéneas (relacionales, documentales, geográficas, archivos, etc.).
- Ejecución de consultas complejas no predefinidas visualizando el resultado en forma de gráfica y en diferentes niveles de agrupamiento y totalización de datos.
- Agrupamiento y desagrupamiento de datos en forma interactiva
- Análisis de problema en términos de dimensiones. Por ejemplo, permite analizar datos históricos a través de una dimensión tiempo.
- Control de calidad de datos para asegurar, no solo la consistencia de la base, sino también la relevancia de los datos en base a los cuales e toman las decisiones<sup>21</sup>.

#### 4.6.2 Características

- **Orientado a temas.** La clasificación de la información se hace en base a los aspectos que son de interés para la organización y teniendo en cuenta procesos orientados a las aplicaciones; se orienta al modelamiento de datos y al diseño de la base de datos.

Las principales áreas de los temas influyen en la parte más importante de la estructura como puede ser de universidad, facultades, programas, estudiantes.

La información que no será usada por el proceso de sistemas de soporte de decisiones se excluye, mientras que la información de las aplicaciones contiene datos para satisfacer de inmediato los requerimientos funcionales y de proceso, que pueden ser usados o no por el analista.

- **Integrado.** Integra todos los datos de diferentes sistemas operacionales de la organización y fuentes externas presentando consistencia, por lo que las inconsistencias se deben eliminar. La información se estructura en niveles para adecuarse a las distintas necesidades.

- **Variable en el tiempo.** Los datos corresponden a un periodo de tiempo y estos deben ser integrados periódicamente, los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se generen con tales variaciones.

---

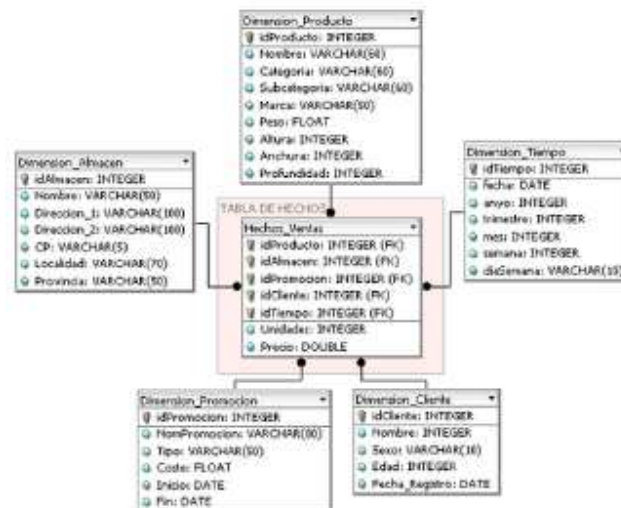
<sup>21</sup>MANTILLA HERNANDEZ, Jhon Herman. 2011. 96 p. Metodología de diseño de cubos OLAP para inteligencia de negocios usando MONDRIAN y JPivot a partir de una base de datos transaccional.

- **No volátil.** La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado un dato, este se convierte en información de solo lectura y se guarda para futuras consultas.

#### 4.6.3 Esquemas

- **Estrella.** Contiene una tabla principal de hechos y algunas otras tablas de los procesos de la organización que tienen relación con la tabla de hechos; esta está ubicada en el centro y las demás tablas se ubican alrededor formando una estrella.

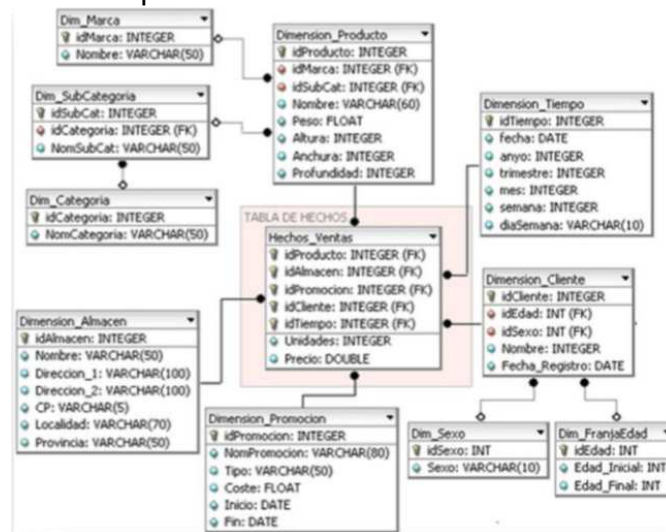
Figura 2. Esquema de Estrella



Fuente: MANTILLA HERNANDEZ, Jhon Herman. 2011. 96 p. Metodología de diseño de cubos OLAP para inteligencia de negocios usando MONDRIAN y JPIVOT a partir de una base de datos transaccional.

- **Copo de nieve.** Es una derivación del modelo estrella, la tabla de hechos deja de ser la principal y las demás tablas están relacionadas con otras tablas sin tener una relación directa con la tabla de hechos. Este esquema hace que la extracción de datos sea más difícil por lo que las tablas se vinculan con más tablas. La estructura del esquema copo de nieve se puede observar en la Figura 3.

Figura 3. Esquema de Copo de Nieve



Fuente: MANTILLA HERNANDEZ, Jhon Herman. 2011. 96 p. Metodología de diseño de cubos OLAP para inteligencia de negocios usando MONDRIAN y JPivot a partir de una base de datos transaccional.

## 4.7 CUBOS DE DATOS

Una de las formas más comunes para analizar la información es a través de cubos OLAP (On-Line Analytical Processing), procesamiento analítico online, encargados de estructuras multidimensionales que permiten analizar bases de datos relacionales de gran volumen y variedad con gran agilidad y rapidez reduciendo el tiempo.

Los cubos OLAP como bases de datos multidimensionales, las tablas, en concreto sus registros, proporcionan las medidas de los cubos, y sus dimensiones vienen determinadas por las dimensiones de los cuadros con los que cuenta cada tabla.

Se debe tener en cuenta que los cubos no sustituyen a las tablas relacionales; simplemente ayudan a mejorar la eficiencia, la velocidad de respuesta y la simplicidad de las consultas.

### 4.7.1 Tipos OLAP

- **MOLAP (Multidimensional OLAP)**. utiliza estructuras de bases de datos de tipo multidimensional generalmente optimizadas para mejorar la rapidez en el almacenamiento de datos y la optimización del rendimiento de la memoria cache o la extracción de datos; sin embargo tiene algunos errores como lo son el riesgo en la duplicidad de los datos.

- **ROLAP (Relacional OLAP).**Construidos sobre las bases de datos relacionales, que almacenan los datos en esquemas de estrella o copo de nieve.
- **HOLAP (Hibrido OLAP).**Consiste en utilizar las tablas relacionales para guardar cantidades más grandes de datos detallados, y utiliza el almacenaje multidimensional para algunos aspectos de cantidades más pequeñas de datos menos detallados o agregados.
- **DOLAP (Desktop OLAP).**Consiste en obtener la información necesaria desde la base de datos relacional y guardarla en el escritorio.

#### **4.8 BALANCEDSCORECARD**

El Balanced Scorecard se basa en la definición de objetivos, indicadores e iniciativas creando relaciones con las diferentes áreas de la organización como los son la financiera, comercial y clientes, administrativa, contable y procesos internos.

Balanced Scorecard es la principal herramienta metodológica que interpreta la estrategia en un conjunto de medidas de la actuación de la organización, las cuales proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y medición. Induce a obtener una serie de resultados que favorecen la administración de la compañía, implementando una metodología para monitoreo y análisis de los indicadores. Adicionalmente, traduce la visión y estrategias en acciones, permite la alineación de los empleados hacia la visión de la organización, incrementa la comunicación de los objetivos de la organización y su cumplimiento hacia todos los empleados, propicia la redefinición de la estrategia con base en resultados y la integración de la información de los diferentes procesos de la organización.<sup>22</sup>

El BSC tiene como objetivos principal convertir la estrategia de una organización en acción y los resultados a través de la alineación de los objetivos a perspectivas. Algunos beneficios al implementar esta herramienta son:

- Alineación de los empleados hacia la visión de la organización.
- Mejora de la comunicación hacia todo el personal de los objetivos y su cumplimiento
- Redefinición de la estrategia en base a resultados
- Traducción de la visión y de la estrategia en acción
- Orientar hacia la creación de valor
- Integración de la información de las áreas de la organización
- Mejorar la capacidad de análisis y de la toma de decisiones.

---

<sup>22</sup>CAÑON BOLAÑO, Patricia Elena; OSORIO OSPINA, Lucia; PINZÓN CHICA, Carlos Mario. Balanced Scorecard como modelo articulador entre la estrategia organizacional y el sistema de gestión de calidad de una institución de educación para el trabajo y desarrollo humano. Universidad de Medellín. Especialización en Gerencia de la Calidad. 2014.

## 4.9 HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN

En la actualidad existen una gran variedad de herramientas de inteligencia de negocios (Business Intelligence) encargadas de ayudar en los procesos de la organización, funcionando como soporte para la toma de decisiones y análisis de los datos mediante técnicas de reporting, representación gráfica y visualización avanzada, algunas de estas herramientas son:

- **QlikView:** Herramienta encargada de mantener las bases de datos ofreciendo rapidez, sencillez y capacidad. El acceso a la información se realiza bajo los estándares de seguridad, orientado a las necesidades de las organizaciones facilitando descubrir necesidades.
- **Microsoft Dynamics CRM:** Herramienta para gestionar proyectos, registro de tiempos, gastos y gestionar las facturas. Esta herramienta facilita el día a día de los jefes de proyecto y sus equipos para ser más precisos y productivos, lo que da lugar a una mayor rentabilidad y flujo de caja. Efectiva para la administración de clientes.
- **Ultimus:** Herramienta diseñada para especificar los roles de trabajo en una organización, optimizando el rendimiento de los procesos y teniendo un entorno integrado que permite compartir información entre aplicaciones.
- **Microsoft SQL Server:** adecuada para realizar un análisis panorámico de la empresa y tomar las mejores decisiones.
- **JetReports:** Crea informes ERP
- **Pentaho:** genera informes, minería de datos, ETL.

## 4.10 METODOLOGÍA KIMBALL

La metodología de Kimball se conoce como “Ciclo de vida dimensional del Negocio”, esta metodología se considera como una de las técnicas favoritas para construir un Data Warehouse; está basada en cuatro principios básicos:

- **Centrarse en el negocio:** Hay que concentrarse en la identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado, y usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio, agudizando el análisis del mismo y la competencia consultiva de los implementadores.
- **Construir una infraestructura de información adecuada:** Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se reflejará la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.
- **Realizar entregas en incrementos significativos:** crear el almacén de datos (DW) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses. Hay que usar el valor de negocio de cada elemento identificado para determinar el orden de aplicación de los incrementos. En esto la metodología se parece a las metodologías ágiles de construcción de software.

- Ofrecer la solución completa: proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Para comenzar, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible. También se deberá entregar herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.<sup>23</sup>

#### **4.11 AUTOEVALUACIÓN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

El Sistema Nacional de Acreditación está comprometido con que las instituciones accedan y cumplan los altos requerimientos de calidad, teniéndolas en un constante proceso donde se genera un registro y análisis de información útil, confiable y apropiada, para la identificación de habilidades y debilidades en función de la toma de decisiones eficientes, que cooperen con los procesos de planeación y cambio para lograr el desarrollo institucional.

La autoevaluación accede a procesos de la institución que permiten tener una valoración sobre el estado actual de la misma, estableciendo el nivel de cumplimiento de objetivos y metas de calidad académica propuestas en sus proyectos educativos y su plan de estudios.

En este proceso la institución reúne, estructura, estudia y valora la información y la compara con el desarrollo de sus actividades y cada uno de los departamentos que tiene la institución directiva, académica, administrativa y comunitaria, lo que ayuda a identificar más fácil las fortalezas y debilidades en el funcionamiento de toda la institución y realizar las correcciones y elaborar en plan de mejoramiento.

De acuerdo con lo anterior se pueden tener en cuenta los siguientes objetivos:

- Promover una cultura de la autorreflexión y la autorregulación en las Instituciones de Educación Superior que les permita comprobar la eficiencia y la eficacia de su funcionamiento interno para cumplir cabalmente con sus propósitos educativos y con sus funciones misionales.
- Contribuir a identificar el impacto de las funciones misionales de la Institución y de sus programas académicos en la sociedad y en el desarrollo del país.
- Permitir que las Instituciones obtengan información confiable para la toma de decisiones internas en el desarrollo, direccionamiento y re-direccionamiento de los programas académicos e institucionales.

---

<sup>23</sup>R. RIVADERA, Gustavo. La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouse). Disponible en <<http://www.ucasal.edu.ar/htm/ingenieria/cuadernos/archivos/5-p56-rivadere-formateado.pdf>>

- Favorecer la revisión constante del Proyecto Educativo Institucional y adecuarlo a las necesidades reales de los contextos sociales donde ésta desarrolla sus funciones misionales.
- Generar diagnósticos confiables de las fortalezas y debilidades detectadas en los programas académicos y en las actividades académicas y administrativas para desarrollar planes de mejoramiento que orienten la consolidación de fortalezas y la corrección de debilidades identificadas por la Institución.
- Fortalecer los procesos de democratización de la institución, al permitir<sup>24</sup>

## 4.12 ANTECEDENTES

A continuación se nombran algunos trabajos y/o proyectos que implementan la Inteligencia de Negocios para dar solución o apoyar determinada situación o proceso. Dichas soluciones se complementan en el uso de herramientas y fases de análisis e implementación relacionadas con los datos identificados.

Es importante reconocer cual ha sido el papel de la Inteligencia de Negocios en el mundo, y cuales han sido las organizaciones, instituciones o campos en los que se han implementado o se busca hacerlo con el objetivo de apoyar sus procesos o actividades constantemente trabajadas.

**4.12.1 Inteligencia de Negocios en procesos de admisión y matrícula.** En la Universidad Tarapacá de Chile (UTA) se incorporaron elementos de Inteligencia de Negocios en el área de Admisión y Matrícula de la Vicerrectoría Académica.

En la actualidad muchas organizaciones conocen el valor de la gestión de la información y los beneficios de la misma. Esta gestión permite el análisis de datos de una empresa u organización y todos los componentes de la misma, para que de esta manera se facilite el ajuste de las aplicaciones para una inteligencia de negocios.

Debido a las necesidades de apoyar el análisis del negocio e incorporar las aplicaciones y herramientas que componen las actividades de la Inteligencia de Negocios, la Universidad de Tarapacá (UTA), Arica, Chile se orienta a dar soluciones relacionadas con estudiantes y docencia impartida. Tal y como se define en el trabajo de Tapia y Pinto<sup>25</sup> la solución de Inteligencia de Negocios de

---

<sup>24</sup>SACES.Lineamientos generales para la autoevaluación en el marco del artículo 6, numeral 6.3 del decreto 1295 de 2012. Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. Disponible en <<http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/article-298334.html>>

<sup>25</sup>TAPIA FUENTES, Luis y VALDIVIA PINTO Ricardo. Incorporación de elementos de inteligencia negocios en el proceso de admisión y matrícula de una Universidad Chilena. Revista chilena de ingeniería, vol. 18 N° 3, 2010, pp. 383-394. Disponible en <[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000300012&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000300012&script=sci_arttext&tlng=en)>.

esta Universidad fue implementada en el área de Admisión y Matrícula de esta Vicerrectoría para mejorar la gestión a través de la incorporación de este tipo de herramientas.

“Los requerimientos de la Vicerrectoría Académica, y en particular de su área de Admisión y Matrícula, se realizó un análisis e investigación de su entorno. Este proceso permitió adquirir los requerimientos del negocio y su indicador clave de rendimiento. Además se definieron las distintas fuentes de información que fueron utilizadas. Todas estas tareas tuvieron como fin el comprender el ámbito del negocio para la correcta implementación del esquema dimensional. Este proyecto tuvo como objetivo general "mejorar la gestión en la Vicerrectoría Académica en el proceso de Admisión y Matrícula de la Universidad de Tarapacá (UTA), Arica, Chile, incorporando elementos de Inteligencia de Negocios, basados en indicadores claves propuestos por esta unidad" ”<sup>26</sup>.

A partir de su objetivo principal se definen los indicadores claves de rendimiento (KPI), que en este caso está relacionado con el área de admisión de la Universidad y que se define como los alumnos matriculados por proceso. “Donde el proceso se refiere al año de admisión en que los alumnos postularon y se matricularon. Este KPI es la base para la entrega de diversas medidas importantes tanto dentro del área como también para la universidad” <sup>27</sup>. Adicional a lo anterior, se definen las fuentes de información, tales como, la base de datos de admisión y académica; y por otro lado, la utilización de herramientas (Pentaho), y la integración y análisis de los datos, y reportes.

**4.12.2 El impacto de las herramientas de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos.** Para la toma de decisiones por parte de los ejecutivos en las empresas, se reúnen un conjunto de técnicas, conceptos y procedimientos para generar soluciones de Inteligencia de Negocios.

El problema central está orientado a que “los ejecutivos de las pequeñas y medianas empresas no disponen de la información pertinente necesaria para tomar las mejores decisiones de una manera puntual” <sup>28</sup>. Es por esto, que se dice que los ejecutivos no toman decisiones adecuadas, ya que no cuentan con la información necesaria, clara, y puntual para el análisis de sus datos. A partir de este problema se plantean una serie de hipótesis con el fin de identificar las posibles soluciones a este y las ventajas de contar con soluciones y planteamientos para la Inteligencia de Negocios.

---

<sup>26</sup> TAPIA FUENTES, Luis y VALDIVIA PINTO Ricardo. Op. cit., p. 386.

<sup>27</sup> *Ibíd.*, p. 386.

<sup>28</sup> CALZADA, Leticia y ABREU José Luis. El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. Daena: International Journal of GoodConscience. p. 16-52. 2009. ISSN 1870-557X.



1. Las tecnologías de información así como las herramientas de BI constituyen uno de los factores principales en la toma de decisiones de los ejecutivos.
2. Al mejorar la calidad de la información contenida en los sistemas organizacionales se mejorará la toma de decisiones por parte de los ejecutivos.
3. El conocimiento adquirido a través de la información empresarial es clave para la toma de decisiones.
4. Al tomar buenas decisiones con la información obtenida de las herramientas de BI se podrán lograr ventajas competitivas para la empresa<sup>29</sup>.

Los sistemas de Información empresariales cuentan con la entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de la información; y de esta manera, la Inteligencia de Negocios se apoyara en el funcionamiento de estos para mejorar el desarrollo de la empresa y así permitir que esta se posicione de la manera correcta en el mercado. “En resumen la Inteligencia de Negocios faculta a la organización a tomar mejores decisiones más rápidas. En relación con la conversión de datos en información la Inteligencia de Negocios se orienta a establecer el “puente” que una las grandes cantidades de datos y la información que los tomadores de decisiones requieren cotidianamente”<sup>30</sup>.

#### **4.12.3 Inteligencia de Negocios para área de importaciones de una empresa.**

Este antecedente hace referencia al Análisis, Diseño, Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el área de importaciones en una empresa comercializadora/importadora. Esta solución de Inteligencia de Negocios “permite realizar un análisis a nivel gerencial del área de Importaciones y Logística dentro de una empresa que comercializa e importa bienes y que tenga implantado un ERP para las operaciones dentro de sus diversos procesos de negocio”<sup>31</sup>.

Gracias a esto, se busca tener un análisis de los datos distribuidos por algunos filtro como ubicación geográfica, o proveedores, para que los usuarios de la empresa interpreten la información con mayor facilidad; además se identifican los obstáculos que existen para realizar un adecuado análisis de la información en empresas comercializadoras e importadoras y las soluciones programadas para la solución de estos.

Dentro de una empresa importadora comercializadora el problema principal es la falta de un correcto análisis de los datos globalizados requeridos por cada línea de negocio. Esto parte de la diversificación de sistemas y la falta de integración entre ellas; además de la ausencia de herramientas de almacenamiento central que unifique la data dispersa. Estas limitantes

---

<sup>29</sup>CALZADA, Leticia y ABREU José Luis. Op.cit., p.19.

<sup>30</sup>Ibíd., p. 33.

<sup>31</sup> CORDOBA YUPANQUI José Eduardo. Análisis, Diseño, Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el área de importaciones en una empresa comercializadora/importadora. Lima, 2013, p. 99. Tesis (Ingeniero Informático). Pontificia Universidad Católica del Perú.

ocasionan que se organice la información por separado. Estos análisis pierden valor por el tiempo que toma en organizarlos manualmente, por la manipulación de los datos y posibles errores humanos que ello ocasiona. Esto genera, dentro de los análisis internos del área de importaciones, información desactualizada (información de productos solicitados, ranking de operadores y proveedores, ranking de eficiencia de distribución). Además se corre el peligro de realizar análisis imprecisos de los costos de los productos y por consecuencia, posibles diferencias en la utilidad esperada (inclusive, convertirse en pérdida)<sup>32</sup>.

Dentro de este tipo de empresas se identifican una serie de inconvenientes dentro de la toma de decisiones para las importaciones, debido a esto, una solución de Inteligencia de Negocios, tal y como lo plantea Córdoba, se establece como una herramienta en la cual se ajusten los requerimientos de la empresa en sus importaciones, además del análisis dimensional y los indicadores definidos para la toma de decisiones en este tipo de empresas.

**4.12.4 Inteligencia de Negocios para las PYMES.** En la universidad de El Salvador (San Salvador) se realizó una investigación de los conceptos fundamentales que componen la Inteligencia de Negocios para ayudar a las pequeñas y medianas empresas a tomar decisiones y como pueden ser más competitivas en el mercado.

Según Gartner, la Inteligencia de Negocios es un término sombrilla que abarca personas, procesos, aplicaciones y herramientas para organizar la información, facilitar el acceso a ella y analizarla con el objetivo de mejorar la toma de decisiones y aumentar su rendimiento. Este término lo acuñó Howard Dresner como consultor en GartnerGroup.

Las personas involucradas en esta información que se convierte en el futuro en conocimiento, son: colaboradores, clientes, competidores, proveedores entre otros.<sup>33</sup>

Algunas pequeñas y medianas empresas se ven afectadas por la mala organización de la información pero para ello existen organizaciones nacionales e internacionales que ofrecen ayuda y apoyo para que estas empresas mejoren y sigan aportando beneficios al país.

La implementación de la inteligencia de negocios hace que la toma de decisiones sea una estrategia de mercado al igual que mejorar su administración.

**4.12.5 Inteligencia de Negocios para la toma de decisiones en instituciones de protección social.** En la universidad Central del Ecuador (Ecuador) se elaboró

---

<sup>32</sup> CORDOBA YUPANQUI José Eduardo. Op. cit., p 12.

<sup>33</sup> GONZALES IRAHETA, Ángel Marcelo; ORELLANA CABRERA, Beatriz; SALGUERO INTERIANO, Virginia Margarita. Uso de la inteligencia de Negocios en las PYMES en El Salvador. Antiguo Cuscatlán, 2012. p. 32. Seminario de Trabajo de Investigación (Administración de empresas). Universidad Dr. José Matías Delgado.

un modelo de implementación de Inteligencia de Negocios orientado a la protección social, para mejorar su efectividad y la toma de decisiones.

La protección social se encarga de los derechos económicos, sociales y culturales; en el mercado laboral de la alimentación, la salud, la pensión y el cuidado; se enfrenta a riesgos individuales como enfermedades y tratamientos de alto costo, información no acorde y desactualizada.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario que la información se pueda tener disponible utilizando herramientas tecnológicas que hagan más fácil la toma de decisiones ahorrando tiempo y costos, generando reportes precisos y actualizados.

Vivimos en una época en que la información es la clave para alcanzar la misión, visión y objetivos estratégicos de una institución, en la que los directores requieren del acceso rápido y fácil de la misma para apoyarse en la toma de decisiones, el escaso tiempo para el análisis de esta información, complica el hecho de tomar decisiones adecuadas en un entorno sujeto a constantes cambios, más aún cuando las instituciones del sector público se ven enfrentadas a situaciones, en las que se deben tomar decisiones con acierto y rapidez, que determinarán el futuro de las personas, de ahí parte el problema de que existe una gran cantidad de datos almacenados pero que no pueden ser visualizados para tomar decisiones.<sup>34</sup>

De acuerdo con lo anterior, el proyecto se enfocó a la investigación de modelos y metodologías para la implementación de la inteligencia de negocios que sirvan de apoyo a la toma de decisiones dentro de los programas de protección social teniendo en cuenta las instituciones públicas y además un conjunto de evaluaciones o reportes que comprendieron los datos y la información administrada.

**4.12.6 Inteligencia de Negocios para las ventas de una empresa.** Proyecto realizado para la empresa Hewlett-Packard Chile la cual está encargada de ofrecer varios servicios como la venta de productos y las soluciones tecnológicas.

La implementación de la Inteligencia de Negocios surge de la necesidad de obtener nuevas herramientas para el control de los puntos de ventas y la fuerza de venta en Chile, herramientas que sean útiles para la toma de decisiones y la participación de mercado en el área de la tecnología.

La herramienta se enmarca dentro del concepto de Inteligencia de Negocios y el desarrollo estará enfocado a la entrega de reportes de gestión para los POS, ESF y Productos incluyendo a ocho cadenas que venden productos HP y un total de 338 tiendas. Los reportes incluirán a la Fuerza de Ventas que

---

<sup>34</sup>CHIRÁN ENRÍQUEZ, Miriam Elizabeth. Modelo para la implementación Inteligencia de Negocios que apoyen a la toma de decisiones en instituciones públicas de protección social. Quito 2013. p. 112. Magister. (Gestión informática empresarial). Universidad Central del Ecuador.

incorpora a 130 vendedores a lo largo del país, con información del cumplimiento de ventas, distribución de procesadores, pronósticos, reporte de pagos, entre otros. Para la gestión de productos 16 se incluirán métricas como la Venta, Stock, Cobertura y Distribución. La definición de todos los indicadores a incluir en la herramienta también será especificada.<sup>35</sup>

Este tipo de empresas implementan la Inteligencia de Negocios como una estrategia que permita automatizar el control y los puntos de venta en las principales cadenas a nivel nacional, se propone diseñar procesos que generen reportes con un alto desempeño utilizando los principales elementos de los requerimientos de la empresa.

**4.12.7 Inteligencia de Negocio para el sector eléctrico.** Los sistemas de monitoreo de mercado para el sector eléctrico tienen una gran importancia para detectar fallas en los diseños de mercado y el comportamiento anticompetitivo de los participantes.

El uso de la tecnología de Inteligencia de Negocio para el control de información y generación de conocimiento en todo tipo de organizaciones que utilizan grandes cantidades de datos es algo común.

Se desarrolló un modelo basado en procedimientos y técnicas de Inteligencia de Negocio que permite el monitoreo del mercado controlando el comportamiento y el desarrollo de las variables.

El desarrollo de SMM para el sector eléctrico ha variado en los diferentes mercados mundiales, en gran parte por depender de las características del mercado en el que se encuentra (tipo de mercado y regulación, agentes participantes, topología, tipo de tecnología utilizada). No existe una solución estándar, o un conjunto de estadísticos o indicadores suficientes, que sean universalmente aceptados. Además, en la mayoría de los casos, el desarrollo de SMM ha sido un proceso abordado generalmente de manera puntual, descuidando su planificación y conceptualización, y recurriendo a meras extensiones de plataformas informáticas propias del sector (Twomey et al., 2005).<sup>36</sup>

Las metodologías de Inteligencia de Negocio para el diseño y desarrollo estructurado de un SMM se elaboraron de acuerdo a las necesidades de los usuarios del sistema, utilizando los datos necesarios para los requerimientos del negocio integrándolos a diferentes bases de datos, teniendo los datos almacenados y con una distribución segura.

---

<sup>35</sup>VELÁSQUEZ SILVA, Juan Domingo; RÍOS PEREZ, Sebastián Alejandro. Inteligencia de Negocios y automatización en la gestión de puntos y fuerza de ventas en una empresa tecnológica. Santiago de Chile 2011. p. 118. Grado (Ingeniero Civil Industrial). Universidad de Chile.

<sup>36</sup>GONZÁLES MARROQUÍN, Horacio Hazael. Inteligencia de negocio en el desarrollo de sistemas de monitoreo de mercado para el sector energético. Santiago de Chile 2012. p. 85. Tesis (Magister en Ciencias de la Ingeniería). Pontificia Universidad Católica de Chile.

**4.12.8 Inteligencia de negocio en el desempeño de las empresas.** La inteligencia de negocios maneja una serie de reportes y administración que ayudan a la toma de decisiones utilizando técnicas analíticas y procesos computarizados que se usan para el análisis de la misma.

Los Data Warehouse son componentes de alto nivel en los sistemas de información, entre las ventajas y beneficios de todas las organizaciones está el gran desempeño de los datos permitiendo mejorar el manejo operativo de la empresa, mejorando funciones de marketing, ventas, precios finanzas y atención al cliente.

Uno de los principales usos de la Inteligencia de Negocios es obtener una ventaja estratégica. Las empresas dominaban todos sus procesos operativos, conocían lo que estaba sucediendo en su industria, utilizaban las herramientas clásicas para conocer a los competidores, como la inteligencia competitiva, y utilizaban los esquemas clásicos para el análisis de la industria (Porter, 1980); de esta manera determinaban las mejores estrategias (costo, diferenciación o segmentación) para lograr una ventaja competitiva. Pero ahora que la competencia se ha vuelto formidable debido a la globalización y a otros factores, los esquemas clásicos van quedando un poco limitados y se requiere adicionalmente de la Inteligencia de Negocios, la cual debe tomar en cuenta la estrategia de la empresa, priorizar sus principales proyectos, y lograr así una ventaja competitiva sostenible en el tiempo.<sup>37</sup>

La Inteligencia de Negocios y la Data Warehouse tiene un gran impacto en las empresas ya que son herramientas que definen el desarrollo de un país. Teniendo la información de manera precisa, eficaz, y de calidad; por estas herramientas se determinaron variables que están encargados de determinar que variables sobresalen confirmando una calidad de servicio y de sistema.

Una vez identificadas las diferentes aplicaciones de la Inteligencia de Negocios en el mundo, también es importante conocer el papel de ésta en Colombia y los intereses que se tienen para su implementación. Se presentan a continuación.

**4.12.9 Inteligencia de Negocios para la gestión de recursos educativos y espacios físicos.** En la Universidad del Magdalena (Colombia) se ejecutó una solución de Inteligencia de Negocios para la gestión de recursos educativos y espacios físicos en ésta.

La dependencia denominada Recursos Educativos (RE) de la Universidad del Magdalena, es la oficina adscrita a la Dirección Administrativa, encargada de administrar los recursos tecnológicos, de laboratorios y espacios físicos, para

---

<sup>37</sup>GONZALES LÓPEZ, Rolando A. s.f. Impacto de la data warehouse e inteligencia de negocios en el desempeño de las empresas: investigación empírica en Perú, como país en vías de desarrollo. p. 276. Tesis Doctoral. Universitat Ramon Llull.

el desarrollo de actividades de: docencia, investigación, extensión y proyección social, de forma que se asegure la eficiencia, eficacia y efectividad en la prestación del servicio [7]. Para soportar sus operaciones y ofrecer mejor servicio a la cada vez mayor población de la Universidad, esta dependencia cuenta con un sistema transaccional, denominado SIARE1 (Sistema de Información y Administración de Recursos Educativos), que permite registrar los datos de todas las operaciones relacionada con los recursos que ella administra<sup>38</sup>.

De esta manera, la solución de Inteligencia de Negocios en este caso permite la obtención de informes, monitoreo de procesos, y reportes, basados en las consultas de usuarios, reservas, espacios, dependencias y eventos que se controlen o gestionen dentro de la Universidad del Magdalena. Todo este conjunto de actividades se logran establecer por medio de los elementos como las fuentes de datos, bodegas de datos y herramientas ETL (Extracción, Transformación, y Carga) y de visualización.

#### **4.12.10 Inteligencia de Negocios en el contexto corporativo Colombiano.**

Inteligencia de Negocios como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en las empresas. Análisis de su aplicabilidad en el contexto corporativo colombiano. Este es un proyecto dentro de una solución de Inteligencia de Negocios que está comprendido en el contexto empresarial colombiano, que busca solucionar inconvenientes y generar mejoras.

El objetivo principal de esta investigación tiene como función “disponer de información acerca de la penetración de las tecnologías de información y de comunicaciones en organizaciones colombianas, especialmente de los sistemas de inteligencia de negocios entendidos como sistemas de información para el apoyo a la dirección y a las decisiones”<sup>39</sup>.

Se resalta además, que “es importante evaluar y analizar la utilización de este tipo de tecnologías en Colombia para entender su dinámica y así mismo proponer mejoras. Para ello se realizó una investigación exploratoria, basada en una encuesta a 98 empresas en la cual se encontró que:

- Se tiene entre los encuestados un entendimiento cercano al propuesto teóricamente respecto al concepto de Inteligencia de negocios.
- La utilización de sistemas de BI está relacionada con el tamaño de la empresa.

---

<sup>38</sup>NARVAÉZ TRIANA, Jonathan Alexis; MONSALVE HERNÁNDEZ, Camilo Andrés; BUSTAMANTE MARTÍNEZ, Alexander; GALVIS LISTA, Ernesto Amaru; y GÓMEZ FLÓREZ, Luis Carlos. Solución de inteligencia de negocios para la gestión de recursos educativos y espacios físicos en la Universidad del Magdalena. p. 9-19. AVANCES Investigación en Ingeniería Vol. 10 - No. 1. 2013.

<sup>39</sup>MATÍNEZ GARCÍA, Jaime Hernán. La inteligencia de negocios como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en las empresas. Análisis de su aplicabilidad en el contexto corporativocolombiano. Bogotá. 2010. p. 108. Tesis (Magíster en Administración). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas.

- El 70% de los encuestados manifiesta que los resultados de la utilización de BI ha estado acorde a las expectativas<sup>40</sup>.

---

<sup>40</sup>Ibíd., p. 1.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1 TIPO DE TRABAJO**

Este proyecto corresponde a una investigación aplicada, ya que se adquiere un conocimiento a través de un proceso investigativo conceptual de la Inteligencia de Negocios, sus componentes y herramientas, y a partir de esto identificar una necesidad en una organización, proyecto o institución para aplicar dicho conocimiento de manera efectiva y oportuna.

En él se incluirán aspectos de las disciplinas de gestión y administración de los datos en las empresas u organizaciones, y la toma de decisiones a partir de la aplicación de software de visualización, es decir, asocia la Ingeniería, Tecnología y manejo de datos; además del mercadeo, y planeación de estrategias y liderazgo.

El proyecto está avalado por el Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones en su línea de Gestión del Conocimiento.

### **5.2 PROCEDIMIENTO**

El proyecto se realizará en seis fases, así:

**5.2.1 Fase 1. Levantamiento de la información acorde a la temática del caso de estudio.** Esta fase inicial comprende el levantamiento de toda la información relacionada con la Inteligencia de Negocios, sus componentes, aplicaciones y herramientas. Comprende las actividades:

- Actividad 1. Búsqueda en Internet. Obtener la información necesaria a partir de tesis y trabajos de grados, y soluciones de Inteligencia de Negocios en organizaciones y/o instituciones educativas; además de los componentes, herramientas, características y funciones pertenecientes al trabajo de implementación de este tipo de soluciones.
- Actividad 2. Documentación del levantamiento de información. Esta actividad permite visualizar cada una de las técnicas, metodologías y herramientas investigadas que hacen parte de los trabajos y soluciones basadas en el caso de estudio. Para esta actividad se requiere el software Microsoft Word.



**5.2.2 Fase 2. Análisis de las fuentes de datos.** Esta etapa se fundamenta en la realización y uso de archivos y fuentes que contienen los datos correspondientes al caso de estudio, dichas fuentes estarán almacenadas en diferentes tipos de archivos. Además, en esta etapa se tienen las bases de datos relacionadas con la información que manejará el proyecto.

- Actividad 1. Análisis de los datos de indicadores y cifras para autoevaluación. Para esta actividad es necesario tener la estructura o el conjunto de modelos que son apropiados para interactuar y administrar la información. Es decir, dicha información está relacionada con el conjunto de bases de datos que especifican y modelan los factores y lineamientos de las autoevaluaciones.

### **5.2.3 Fase 3. Análisis de los indicadores cuantitativos y Guías de autoevaluación**

- Actividad 1. Guías de autoevaluación. En esta actividad, se tienen en cuenta los documentos que se han recopilado, sistematizado, analizado y valorado durante los procesos de autoevaluación con el fin de realizar un diagnóstico sobre el estado de la institución, estableciendo el nivel de cumplimiento de objetivos y metas de calidad.
- Actividad 2. Indicadores cuantitativos. En esta actividad, los indicadores son los encargados de verificar y evaluar los objetivos que la institución educativa se ha planteado. Dichos indicadores son identificados a partir de las características propias de los procesos de autoevaluación.

**5.2.4 Fase 4. Diseño, construcción e implementación del modelo de datos.** Esta fase incluye el comportamiento y estructura de los datos que se manejarán de acuerdo al análisis y extracción realizada a partir de los indicadores cuantitativos

- Actividad 1. Diseño del modelo de datos. Esta actividad comprende la extracción de los datos identificados a partir de los indicadores, representados a partir del Modelo Relacional.
- Actividad 2. Construcción del modelo de datos. En esta actividad se crea la estructura del modelo de datos y sus entidades, a partir de las tablas y relaciones que se identifican en el diseño.
- Actividad 3. Implementación del modelo de datos. Esta actividad corresponde a la implementación de la base de datos para el almacenamiento de la información y realización de consultas.

**5.2.5 Fase 5. Visualización del comportamiento de los indicadores.** Esta fase comprende el proceso de observar, interpretar y comparar el uso de los datos así mismo como pueden ser tratados y reutilizados.

- Actividad 1. Almacenamiento de los datos. En esta actividad, la interfaz es la encargada de capturar los datos necesarios para responder a las solicitudes requeridas por el usuario, relacionada con los informes para autoevaluación. Entre esta conexión existen procesos que contienen toda la información, estructura, variables y funciones necesarias para la comunicación con la base de datos.
- Actividad 2. Visualización de indicadores. Esta actividad maneja las tecnologías de visualización y librerías como Highcharts y a partir de HTML5 que permiten la construcción de aplicaciones y servicios basados en datos. Estas herramientas agregan información de datos reales, de análisis, de visualización, de funcionalidades y de consumo. De esta manera se puede analizar los indicadores cuantitativos.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

El proyecto permite manejar los procesos de acreditación a los que se enfrenta la Universidad de Manizales, ya sea en sus programas de Pregrado, Maestría y Doctorado o a nivel institucional. Y a partir de esto incluir cada una de las evidencias identificadas para cumplir con la estructura de las guías impuestas por el Consejo Nacional de Acreditación encaminadas a la Acreditación de Alta Calidad.

Adicional a lo anterior, permite que las personas encargadas de los procesos de autoevaluación en la institución, visualicen los informes de gestión y cifras de acuerdo a la información capturada por la aplicación. De esta forma, se identifican necesidades, inconvenientes y fortalezas que permitan la toma de decisiones.

En la Tabla 2, se pueden observar los resultados a partir de la metodología ejecutada.

Tabla 2. Descripción de resultados

RESULTADO	DESCRIPCIÓN
Documento de levantamiento y análisis de información	Archivo con la información acorde a la temática del proyecto, y que permitieron el conocimiento de los componentes y características para incluir en la metodología del mismo. Este resultado puede visualizarse en el Anexo A, del presente documento.
Modelo de datos	Contiene el modelo relacional en MySQL Workbench, y la estructura en el gestor de base de datos phpMyAdmin para administrar la información de MySQL. Permite identificar las entidades, relaciones, y tablas relacionadas con los datos suministrados y que contienen información relacionada con los programas, estudiantes, docentes y demás componentes de la institución que deben ser identificados para enfrentar los procesos de autoevaluación y de esta manera seguir con los parámetros propuestos que se dirigen a la Acreditación Institucional. Este resultado está comprendido en el Anexo B.
Formularios para el ingreso de Guías	Se creó un conjunto de formularios en HTML y PHP para capturar la información de las guías de autoevaluación a partir de las estructuras de la misma. A partir de los cuales se realiza la carga para visualización de dicha información.

---

Visualización de los procesos de autoevaluación	Se realizaron las páginas con la información de las guías a partir de las cargas realizadas por medio de los formularios, y que hacen relación a los procesos de autoevaluación.
Visualización de los indicadores	Creación de gráficas para visualizar los indicadores cuantitativos identificados en las primeras etapas del proyecto, y que serían acordes para la toma de decisiones.

---

Fuente: Creación propia.

Adicional a lo anterior, a continuación se muestran algunas de las interfaces y funcionalidades:

En la figura 4, se muestra el inicio de la aplicación, con las opciones de ingreso a los procesos de autoevaluación o captura de los datos.



Figura 4. Inicio

La Figura 5, permite mostrar los contenidos de los procesos de autoevaluación que se inician.

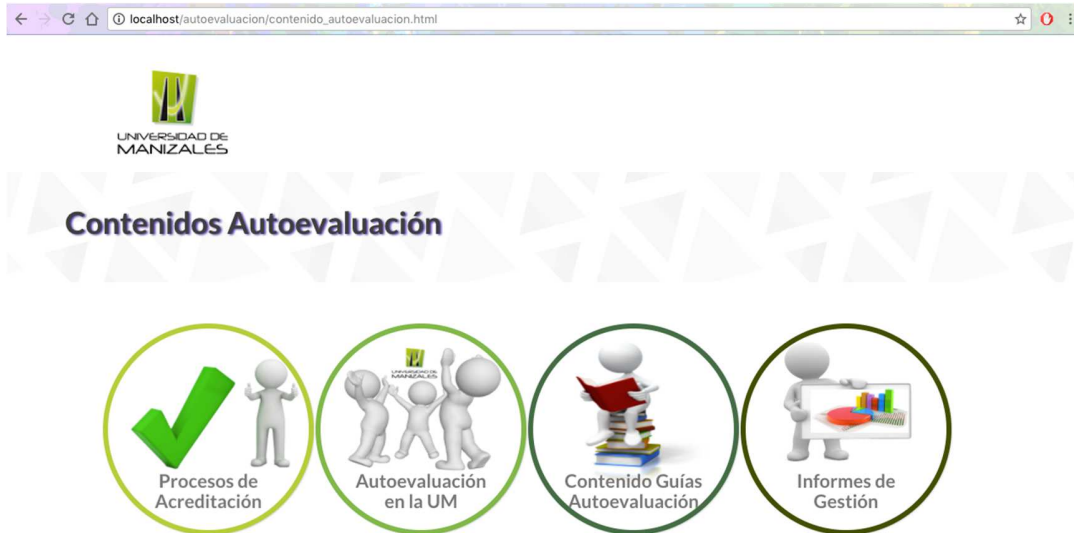


Figura 5. Contenido Autoevaluación

La Figura 6, presenta las opciones para el conjunto de autoevaluaciones institucionales iniciadas en determinado año.

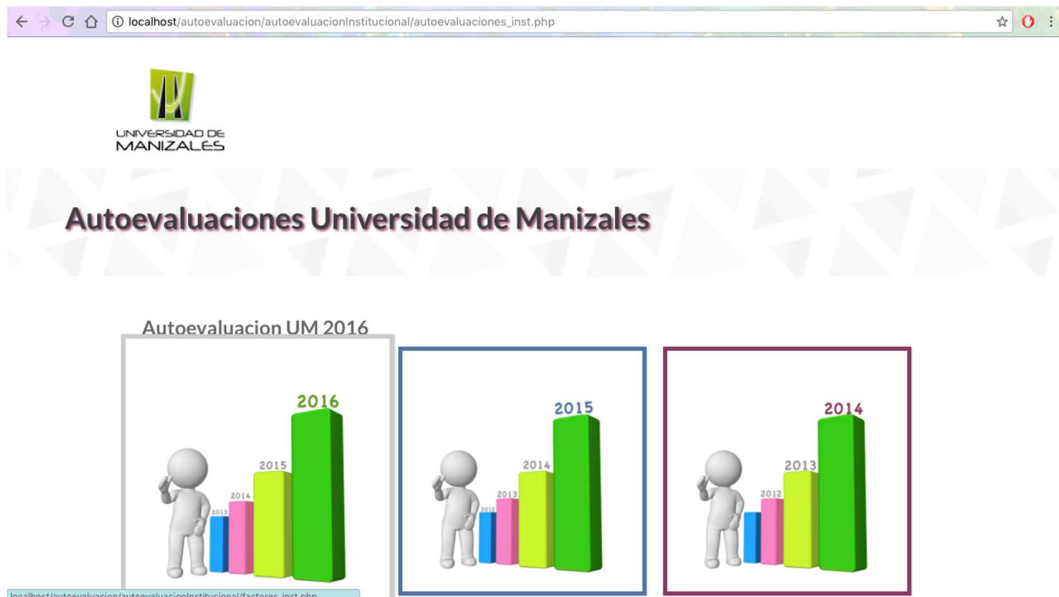


Figura 6. Procesos autoevaluación

En la Figura 7, se muestra el modelo para los informes de gestión con la visualización de los indicadores cuantitativos.



Figura 7. Informe de cifras

La Figura 8, muestra el modelo de los formularios para el ingreso de los datos acordes a la estructura de las guías de autoevaluación.

The form is titled "Autoevaluación" and "Autoevaluación con fines de Acreditación". It features a navigation menu on the left with the following items:

- Guías (G icon)
- Factores (F icon)
- Características (C icon)
- Aspectos (A icon)
- Indicadores (I icon)

The main form contains the following fields:

- Guía:
- Nombre:
- Fecha Guía:
- Estado:
- Fecha Inicio:
- Fecha Final:

A "Registrar" button is located at the bottom of the form.

Figura 8. Modelo de los formularios

## **6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, es posible determinar la viabilidad y opciones que presenta el proyecto, de acuerdo con el marco de la autoevaluación institucional y de programas que enfrenta la Universidad de Manizales.

De acuerdo a dichos procesos con fines de Acreditación institucional, es posible determinar que la presente solución, permite el control, gestión y administración de la información de autoevaluación y a su vez, permite identificar soluciones, inconvenientes o futuras mejoras en los factores que incluyen las guías para estos procesos.

Las herramientas utilizadas en el proyecto permiten tener una mejor comprensión del objetivo que plantea la Inteligencia de Negocios; siendo así, una solución innovadora para una organización o institución.

De esta manera es posible determinar que de acuerdo con la información recolectada y la ejecución de los objetivos del proyecto; es viable tener un sistema de Inteligencia de Negocios que comprenda los procesos de Autoevaluación y que se adapte a las necesidades de la institución.

## **7. CONCLUSIONES**

- La Inteligencia de Negocios incorpora metodologías y aplicaciones dirigidas a la administración de información que permiten tomar las mejores decisiones a los usuarios de una organización.
- Los procesos de la Inteligencia de Negocios presenta importantes beneficios enfocados a la creación de conocimiento por medio de la información suministrada de los datos. Es decir, las organizaciones optimizan la utilización de sus recursos, monitorean el cumplimiento de sus procesos y propósitos, y obtienen mejores resultados.
- En los últimos años se han desarrollado tecnologías y herramientas que ayudan a las organizaciones a poder extraer y analizar la información siendo más proactivas y ágiles al momento de evaluar los resultados. Es por esto, que las soluciones de Inteligencia de Negocios suelen ser más atractivas debido al manejo visual de la información administrada.
- Las habilidades de la inteligencia de negocios permiten gestionar la información de forma rápida, flexible y oportuna de los procesos internos más importantes de las organizaciones, así mismo la renovación constante de los datos. Es así, como una institución educativa puede enfrentarse a estos procesos para manejar su información, y así involucrarse en las ventajas o inconvenientes que se presenten en la medida de sus intereses.



## **8. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda incluir características propias de una solución de Inteligencia de Negocios, tales como, proceso ETL, Data Warehouse, Balanced Scorecard, teniendo en cuenta que la información suministrada por la institución no permitió la ejecución de dichos componentes anteriormente mencionados.
- Se recomienda hacer presente en futuras versiones del proyecto, herramientas de Inteligencia de Negocios para visualización de los indicadores presentes en los procesos de autoevaluación en la Universidad de Manizales y sus programas.
- Se recomienda integrar cada uno de los sistemas de información que se manipulan en la Universidad de Manizales, con el fin de incluir sus componentes y características e integrarlos en los procesos de autoevaluación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ARELLÁN LOZANO, Ivany. Venezuela, 2006. 23 p. Implementación de un Sistema de Inteligencia de Negocios, basado en Minería de Datos, para la generación de una PyME. Parte I. Proyecto de Grado (Ingeniero de Sistemas). Universidad de Los Andes Mérida, Venezuela.

BERNABEU, Ricardo Dario. Argentina, 2010. Versión 1.2. Data Warehouse: Investigación y Sistematización de Conceptos. Hefesto: Metodología para la Construcción de una Data Warehouse.

CALZADA, Leticia y ABREU José Luis. El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. Daena: International Journal of GoodConscience. p. 16-52. 2009. ISSN 1870-557X.

CANO, Josep Lluís. Business Intelligence: Competir con Información. [consulta: 03/06/2016]. Disponible en <[http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business\\_Intelligence\\_competir\\_con\\_informacion.pdf](http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf)>

CASTRO ROZO, Fabio Enrique. 2013. Indicadores de gestión para la toma de decisiones basada en Inteligencia de Negocios. Vol. 2, (Julio-Diciembre 2013). p 87-99 .ISSN 2344-8288.

CHIRÁN ENRÍQUEZ, Miriam Elizabeth. Modelo para la implementación Inteligencia de Negocios que apoyen a la toma de decisiones en instituciones públicas de protección social. Quito 2013. p. 112. Magister. (Gestión informática empresarial). Universidad Central del Ecuador.

CNA. Consejo Nacional de Acreditación. República de Colombia. Procesos de Acreditación. Disponible en <<http://www.cna.gov.co/1741/article-186371.html>>

CONTEL RICO, Blanca. 2010. Desarrollo de una solución Business Intelligence en una empresa del sector de alimentación. Universidad Politécnica. Facultad Informática. Tecnología Business Intelligence. Disponible en <<http://hdl.handle.net/10251/9127>>

CÓRDOBA YUPANQUI José Eduardo. Análisis, Diseño, Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el área de importaciones en una empresa comercializadora/importadora. Lima, 2013, p. 99. Tesis (Ingeniero Informático). Pontificia Universidad Católica del Perú.

ESPIÑEIRA, SHELDON Y ASOCIADOS. 2008. Boletín de Asesoría Gerencial. La Inteligencia de Negocios (Business Intelligence). Boletín Digital. N°. 10 – 2008. [consulta: 03/06/2016]. Disponible en <<https://www.pwc.com/ve/es/asesoria-gerencial/boletin/assets/boletin-advisory-edicion-10-2008.pdf>>

GONZALES IRAHETA, Ángel Marcelo; ORELLANA CABRERA, Beatriz; SALGUERO INTERIANO, Virginia Margarita. Uso de la inteligencia de Negocios en las PYMES en El Salvador. Antiguo Cuscatlán, 2012. p. 32. Seminario de Trabajo de Investigación (Administración de empresas). Universidad Dr. José Matías Delgado.

GONZALES LÓPEZ, Rolando A. s.f. Impacto de la data warehouse e inteligencia de negocios en el desempeño de las empresas: investigación empírica en Perú, como país en vías de desarrollo. p. 276. Tesis Doctoral. Universitat Ramon Llull.

GONZÁLES MARROQUÍN, Horacio Hazael. Inteligencia de negocio en el desarrollo de sistemas de monitoreo de mercado para el sector energético. Santiago de Chile 2012. p. 85. Tesis (Magister en Ciencias de la Ingeniería). Pontificia Universidad Católica de Chile.

IBM. KNOWLEDGE CENTER. Estructura de base de datos relacional [en línea]. Fecha de consulta: 13/06/2016. Disponible en: [http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLKT6\\_7.5.0/com.ibm.mbs.doc/configur/r\\_ctr\\_db\\_structures.html](http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLKT6_7.5.0/com.ibm.mbs.doc/configur/r_ctr_db_structures.html)

LATINOBI. 2013. Conceptos de Tecnología e Informática del Business Intelligence. Arquitectura de una Solución de Business Intelligence. [en línea]. [consulta: 02/06/2016]. Disponible en <<http://www.latinobi.com/espanol/fundamentos-bi/arquitectura-solucion-bi.php>>

MANTILLA HERNANDEZ, Jhon Herman. 2011. 96 p. Metodología de diseño de cubos OLAP para inteligencia de negocios usando MONDRIAN y JPivot a partir de una base de datos transaccional.

MATÍNEZ GARCÍA, Jaime Hernán. La inteligencia de negocios como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en las empresas. Análisis de su aplicabilidad en el contexto corporativo colombiano. Bogotá. 2010. p. 108. Tesis (Magíster en Administración). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas.

NARVAÉZ TRIANA, Jonathan Alexis; MONSALVE HERNÁNDEZ, Camilo Andrés; BUSTAMANTE MARTÍNEZ, Alexander; GALVIS LISTA, Ernesto Amaru; y GÓMEZ FLÓREZ, Luis Carlos. Solución de inteligencia de negocios para la gestión de recursos educativos y espacios físicos en la Universidad del Magdalena. p. 9-19. AVANCES Investigación en Ingeniería Vol. 10 - No. 1. 2013.

ORACLE. s.f. Inteligencia de Negocios. [en línea]. ¿En que consiste una solución de arquitectura de Inteligencia de Negocios?. [consulta: 08/06/2016] Disponible en <[http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529\\_esa.pdf](http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf)>.

PROFITLINE. 2011. Business Process Outsourcing. Indicadores Claves de Desempeño o Key Performance Indicator. Disponible en <<http://www.profitline.com.co/BPO/BusinessProcessOutsourcing/182/indicadores-claves-de-desempeno-o-key-performance-indicator.html>>

REINOSO ROJAS, Ignacio. Sevilla, 2014. Explotación de un Data Warehouse: Fundamentos y caso práctico para la gestión de proyectos. Proyecto Fin de Carrera (Ingeniería en Telecomunicación). Escuela Técnica Superior de Ingenieros. Universidad de Sevilla. Departamento de Ingeniería Telemática.

SANCHEZ, Jorge. 2004. Principios sobre Bases de Datos Relacionales. [en línea]. Disponible en <<http://www.jorgesanchez.net/bd/bdrelacional.pdf>>

SINNEXUS. Business Intelligence. Informática estratégica. ¿Qué es Business Intelligence?. [consulta: 04/06/2016]. Disponible en <[http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/)>

TAPIA FUENTES, Luis y VALDIVIA PINTO Ricardo. Incorporación de elementos de inteligencia negocios en el proceso de admisión y matrícula de una Universidad Chilena. Revista chilena de ingeniería, vol. 18 N° 3, 2010, pp. 383-394. Disponible en <[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000300012&script=sci\\_arttext&lng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000300012&script=sci_arttext&lng=en)>.

UNIVERSIDAD DON BOSCO. Facultad de Ingeniería. Guía 6. ETL. Bases de datos II. [en línea]. Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología. Disponible en <<http://docplayer.es/885648-Base-de-datos-ii-facultad-de-ingenieria-escuela-de-computacion.html>>

VELÁSQUEZ SILVA, Juan Domingo; RÍOS PEREZ, Sebastián Alejandro. Inteligencia de Negocios y automatización en la gestión de puntos y fuerza de ventas en una empresa tecnológica. Santiago de Chile 2011. p. 118. Grado (Ingeniero Civil Industrial). Universidad de Chile.

ZAMBRANO TARQUINO, César Augusto. s.f. 68 p. Propuesta para la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para una cooperativa del sector financiero.

## ANEXO A ANÁLISIS Y LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

### CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
ANÁLISIS Y LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	54
1. AUTOEVALUACIÓN.....	54
1.1 Consejo Nacional de Acreditación.....	54
1.2 Lineamientos de Autoevaluación. ....	55
2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	55
2.1 Estudiantes virtuales para el año 2016. ....	55
2.2 Colegios de procedencia de estudiantes (2006 – 2016). ....	56
2.3 Cantidad total estudiantes. ....	57
2.4 Cantidad de estudiantes por programa. ....	57
2.5 Cantidad de Matriculados (2011 – 2016).....	58

## **ANEXO A. ANÁLISIS Y LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

El presente documento contiene diferentes componentes relacionados con el tema del proyecto y que permiten la comprensión y ejecución del mismo.

### **1. AUTOEVALUACIÓN**

La autoevaluación es un conjunto de fases a las cuales se enfrenta regularmente una institución de educación superior para contribuir a la cultura de evaluación de sus componentes y compromiso con la calidad. Este proceso permite identificar diferentes aspectos de la institución a partir de los lineamientos preparados por el Consejo Nacional de Acreditación.

La autoevaluación, es un proceso organizado y de amplia participación, desarrollado de manera integral, con el propósito fundamental de reconocer las fortalezas y las debilidades, que permitan tomar decisiones para mejorar la calidad de la institución y de asegurar a la Sociedad y al Estado que cumple con los más altos requisitos de calidad y que realiza sus propósitos y objetivos, de acuerdo con su misión y visión, considerando los contextos nacional y mundial. La institución evaluará su calidad en términos de las características de calidad que, agrupadas por factores, aparecen descritas en el documento Lineamientos para la Acreditación Institucional.<sup>41</sup>

La Acreditación inicia con el proceso de autoevaluación ejecutada por la institución educativa, seguido de la evaluación externa efectuada por los pares designados por el Consejo Nacional de Acreditación. Este proceso continúa con la recomendación final dada por el Consejo y culmina con la expedición del acto administrativo que emite el Ministerio de Educación Nacional.

#### **1.1 Consejo Nacional de Acreditación.**

Organismo de naturaleza académica que depende del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), integrado por personas de las más altas calidades científicas y profesionales, cuya función esencial es la de promover y ejecutar la política de acreditación adoptada por el CESU y coordinar los respectivos procesos; por consiguiente, orienta a las instituciones de educación superior para que adelanten su autoevaluación; adopta los criterios de calidad, instrumentos e indicadores técnicos que se aplican en la evaluación externa, designa los pares externos que la practican y hace la evaluación final.<sup>42</sup>

---

<sup>41</sup> CNA Consejo Nacional de Acreditación. sf. Orientaciones para la presentación del informe de autoevaluación con fines de Acreditación Institucional. Bogotá, Colombia. [en línea]. Disponible en <[http://www.cna.gov.co/1741/articles-186376\\_Ori\\_pres\\_infor\\_AE\\_Acred\\_Inst.pdf](http://www.cna.gov.co/1741/articles-186376_Ori_pres_infor_AE_Acred_Inst.pdf)>

<sup>42</sup> *Ibíd*, CNA.

**1.2 Lineamientos de Autoevaluación.** El consejo Nacional de Acreditación brinda a las instituciones de educación superior el conjunto de componentes para el desarrollo de los procesos de autoevaluación por medio de guías estructuradas para el fin de la acreditación ya sea a nivel institucional o para sus programas de pregrado o posgrado. Tal y como está definido, “Los documentos mantienen la estructura del modelo de acreditación del CNA que conoce la comunidad académica nacional, es decir: marco legal, marco conceptual, objetivos, criterios de calidad, factores de análisis, características de calidad y aspectos a considerar en cada una de las características.”<sup>43</sup>

## 2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo con la temática de estudio y los datos necesarios para dar cumplimiento y seguimiento a los procesos de autoevaluación y sus informes; se realiza un conjunto de estructuras de datos para comprender algunos de los requisitos de dichos informes.

Los siguientes indicadores con sus respectivas visualizaciones hacen parte de las evidencias que deben tenerse en cuenta al momento de iniciar un proceso de Autoevaluación con fines de Acreditación. Estas visualizaciones son generadas con un software para Inteligencia de Negocios denominada Qlik Sense, en su componente en la nube (Qlik Cloud).

**2.1 Estudiantes virtuales para el año 2016.** Este conjunto de visualizaciones representa la cantidad de estudiantes por programa y facultad en el los períodos 1 y 2 del año 2016 en la Universidad de Manizales.

La Figura 1, contiene la cantidad total de estudiantes virtuales de la Universidad de Manizales en la modalidad Virtual. Además, es posible clasificar la información por la facultad y los programas académicos.

---

<sup>43</sup> CNA Consejo Nacional de Acreditación. República de Colombia. 2016. Lineamientos de Acreditación. [en línea]. Disponible en < <http://www.cna.gov.co/1741/article-186359.html> >

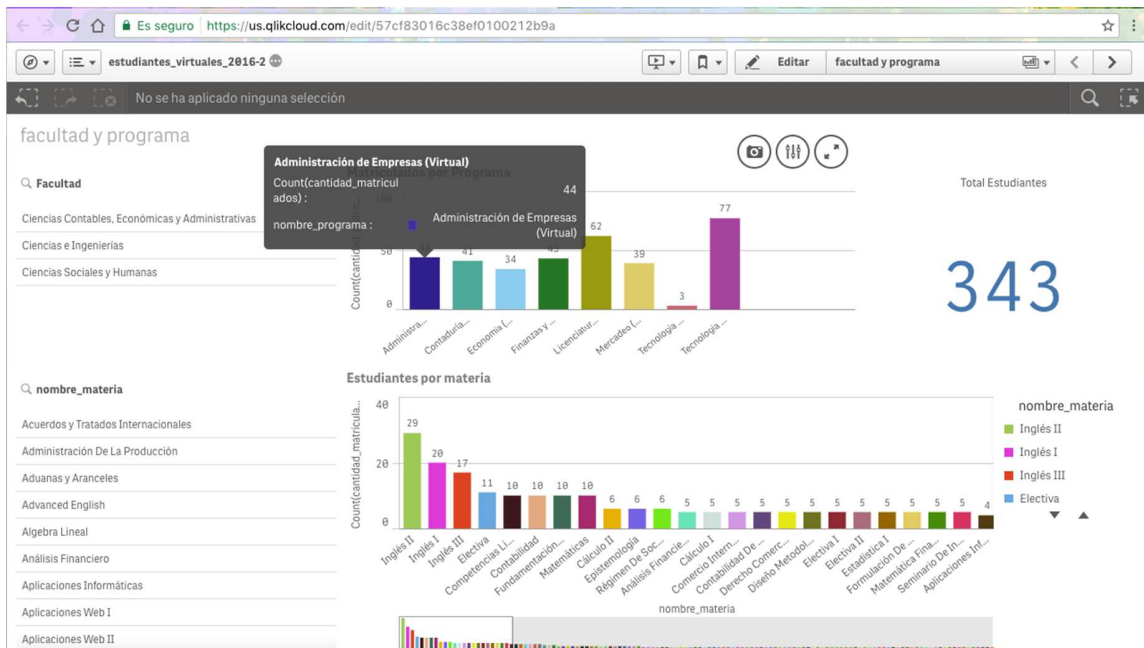


Figura 1. Estudiantes virtuales por programa y facultad

## 2.2 Colegios de procedencia de estudiantes (2006 – 2016). Datos de procedencia de los estudiantes teniendo en cuenta el nombre del Colegio y la ciudad a la cual pertenece.

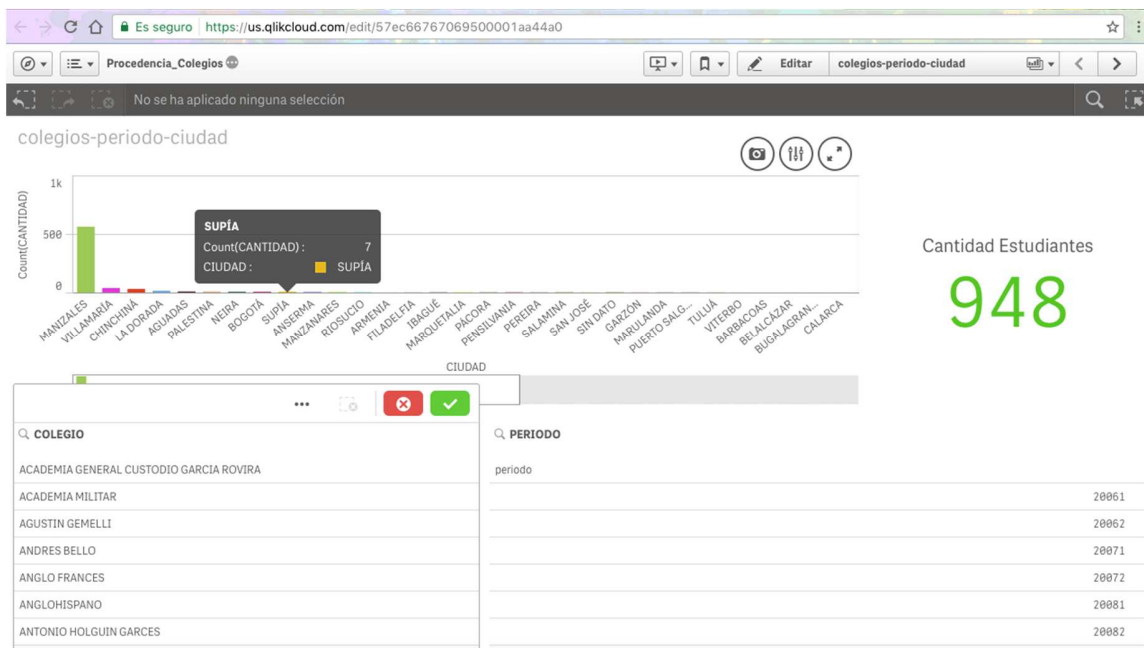


Figura 2. Procedencia colegios



**2.3 Cantidad total estudiantes.** Visualización para la cantidad de estudiantes clasificados por facultad entre los años 2011 a 2016.

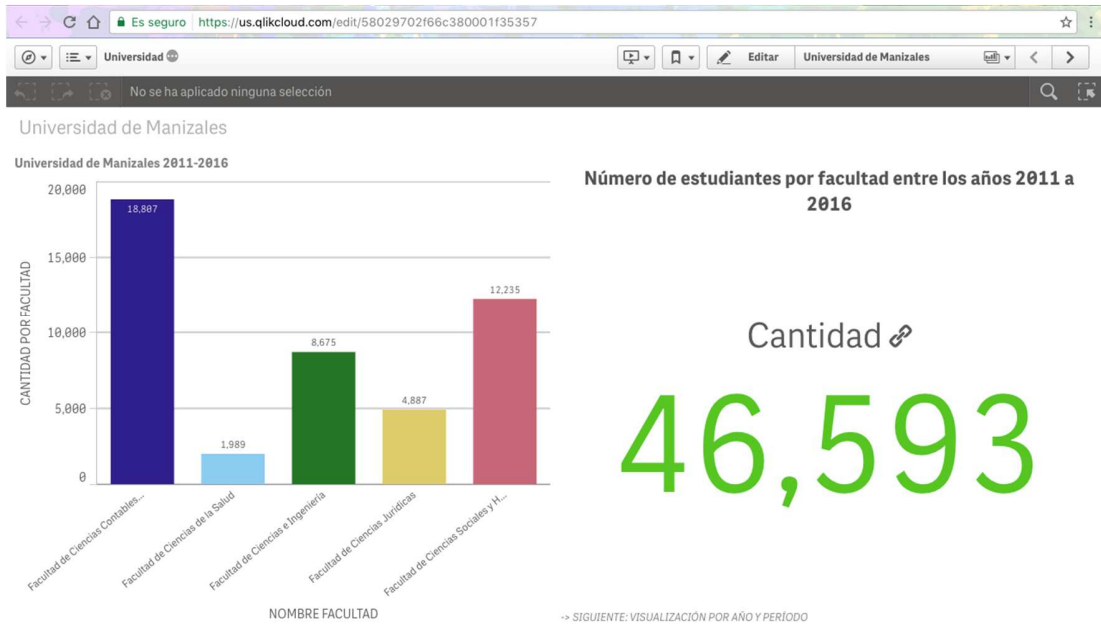


Figura 3. Cantidad total estudiantes Universidad de Manizales

**2.4 Cantidad de estudiantes por programa.** Número total de estudiantes clasificados facultad y programa

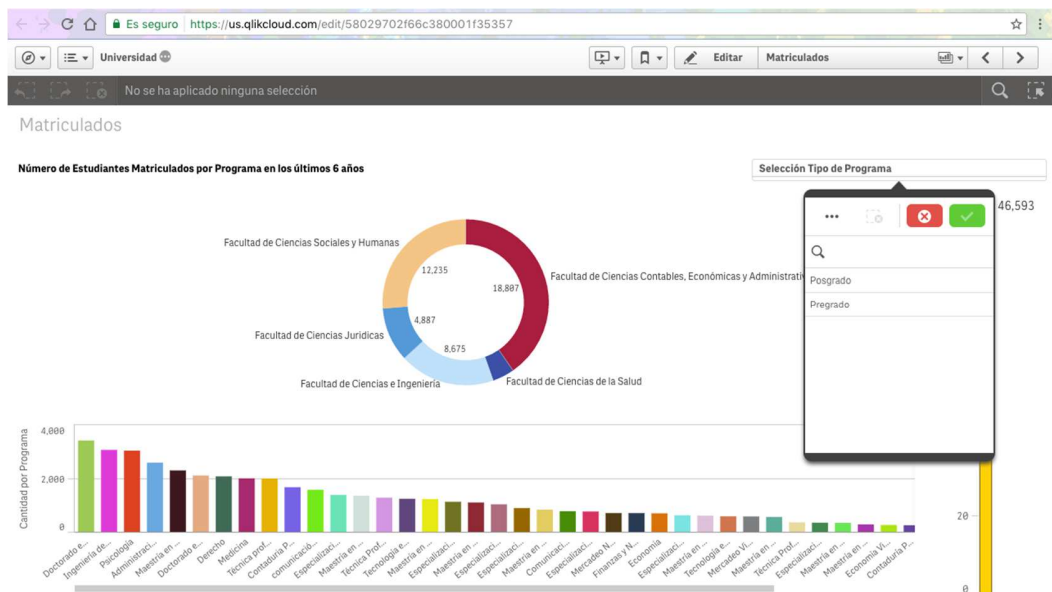


Figura 4. Cantidad de Estudiantes por programa

## 2.5 Cantidad de Matriculados (2011 – 2016). Número de estudiantes matriculados entre los años 2011 y 2016.

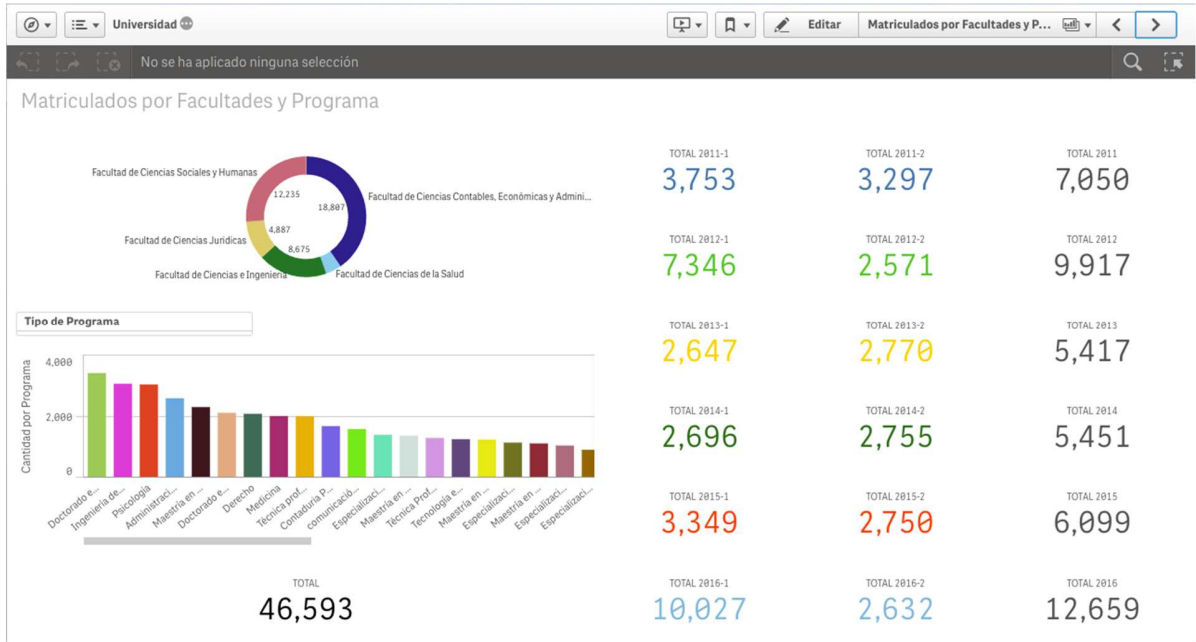


Figura 5. Matriculados por programa y facultad

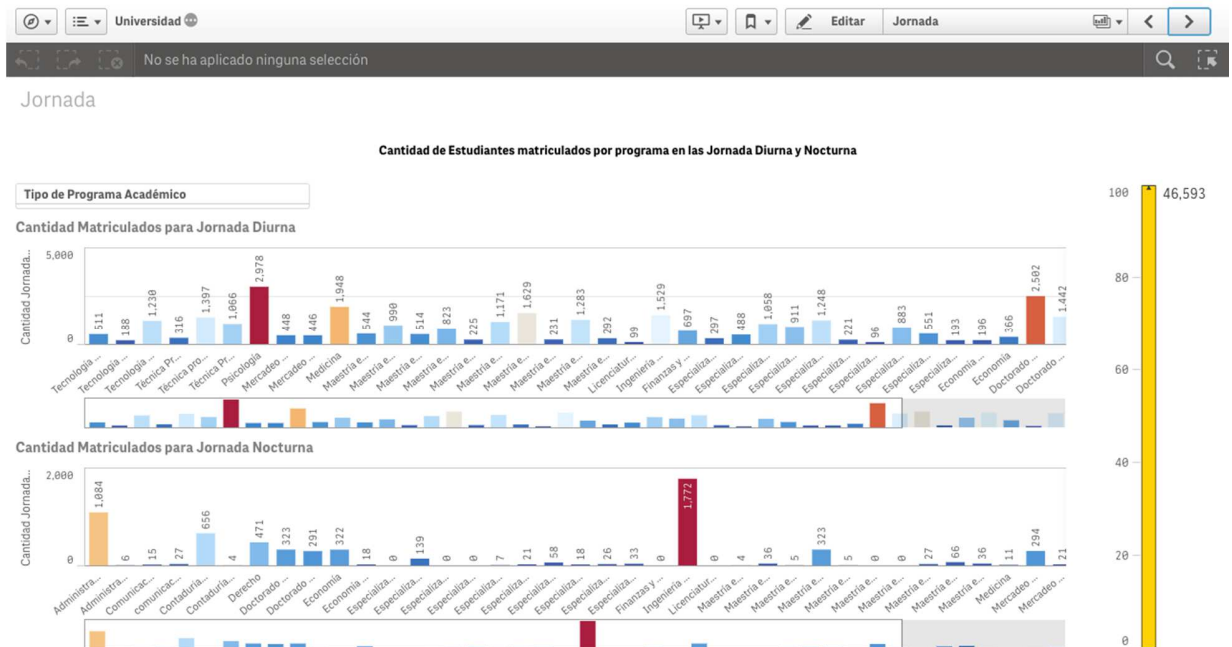


Figura 6. Matriculados por jornada

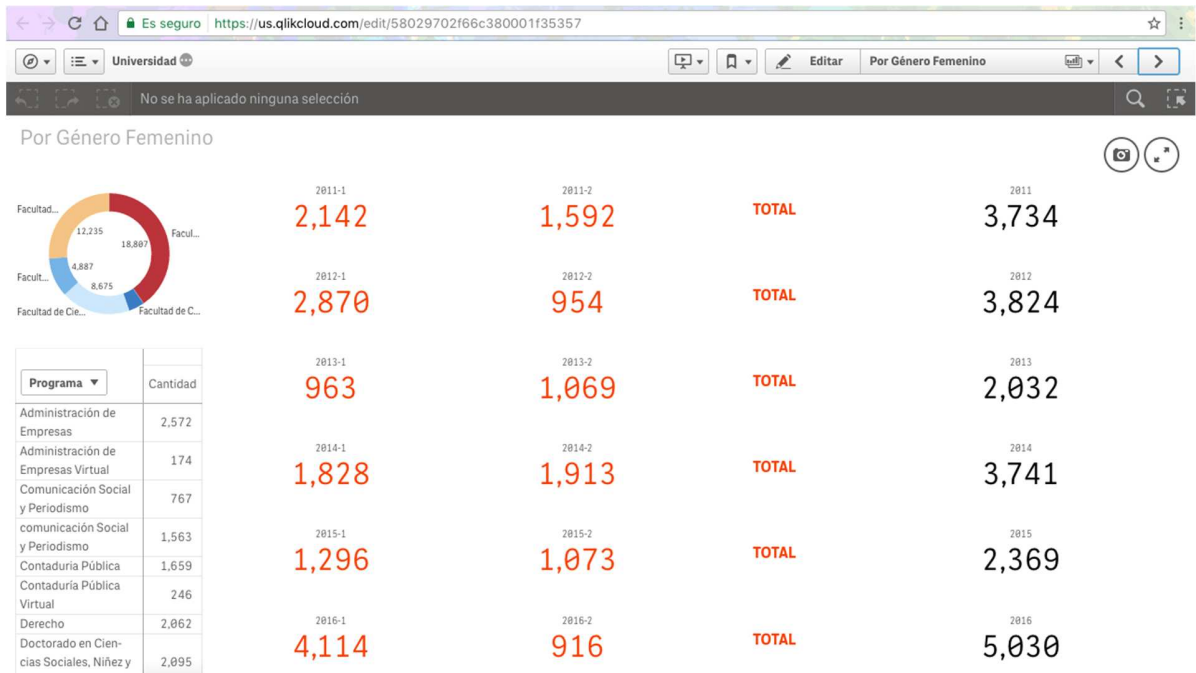


Figura 7. Matriculados por género femenino

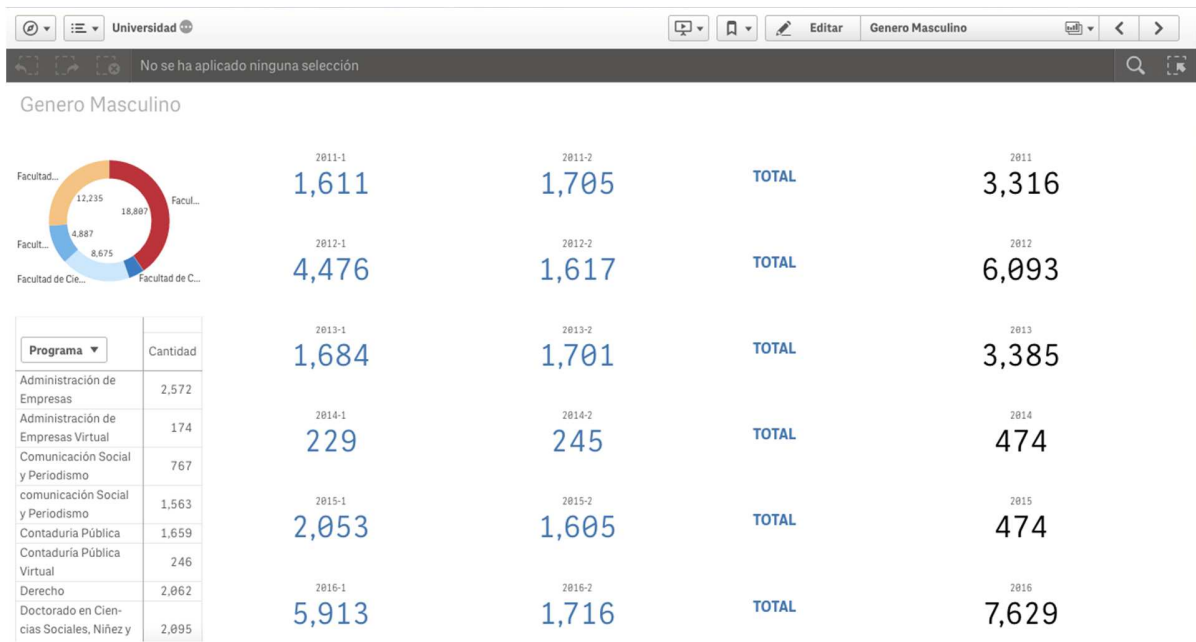


Figura 8. Matriculados por género masculino

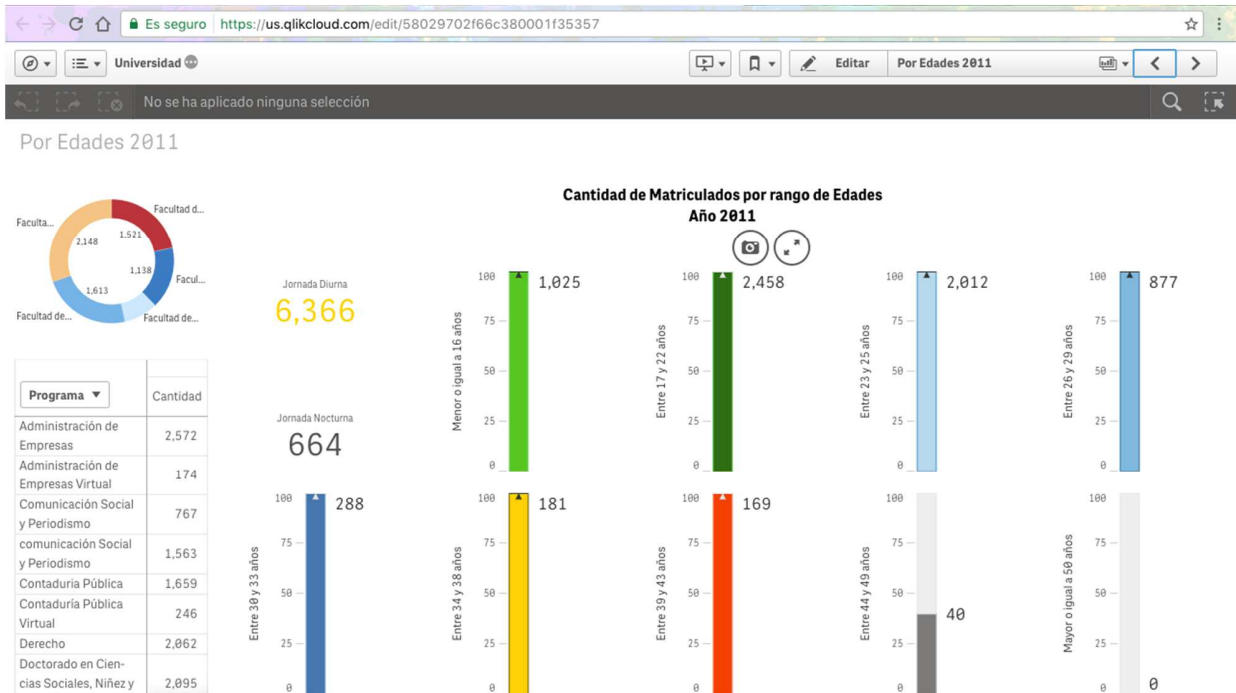


Figura 9. Matriculados según rango de edad

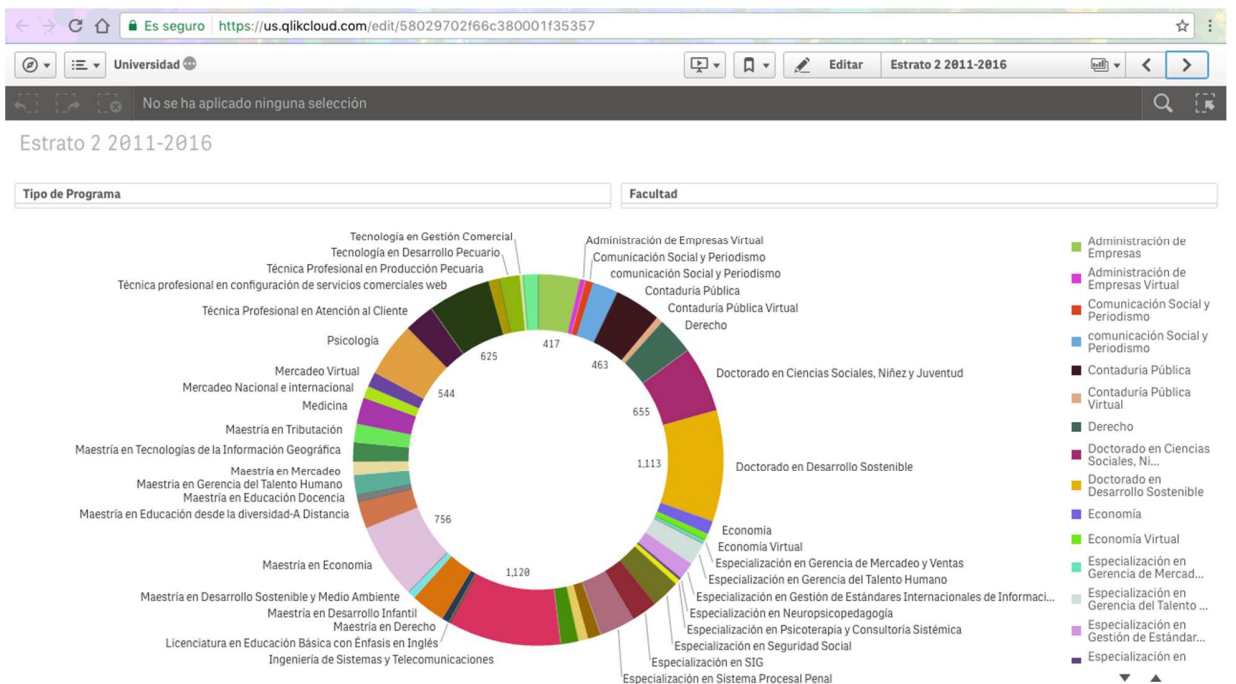


Figura 10. Matriculados por estrato socioeconómico

## **ANEXO B MODELO DE DATOS**

### **CONTENIDO**

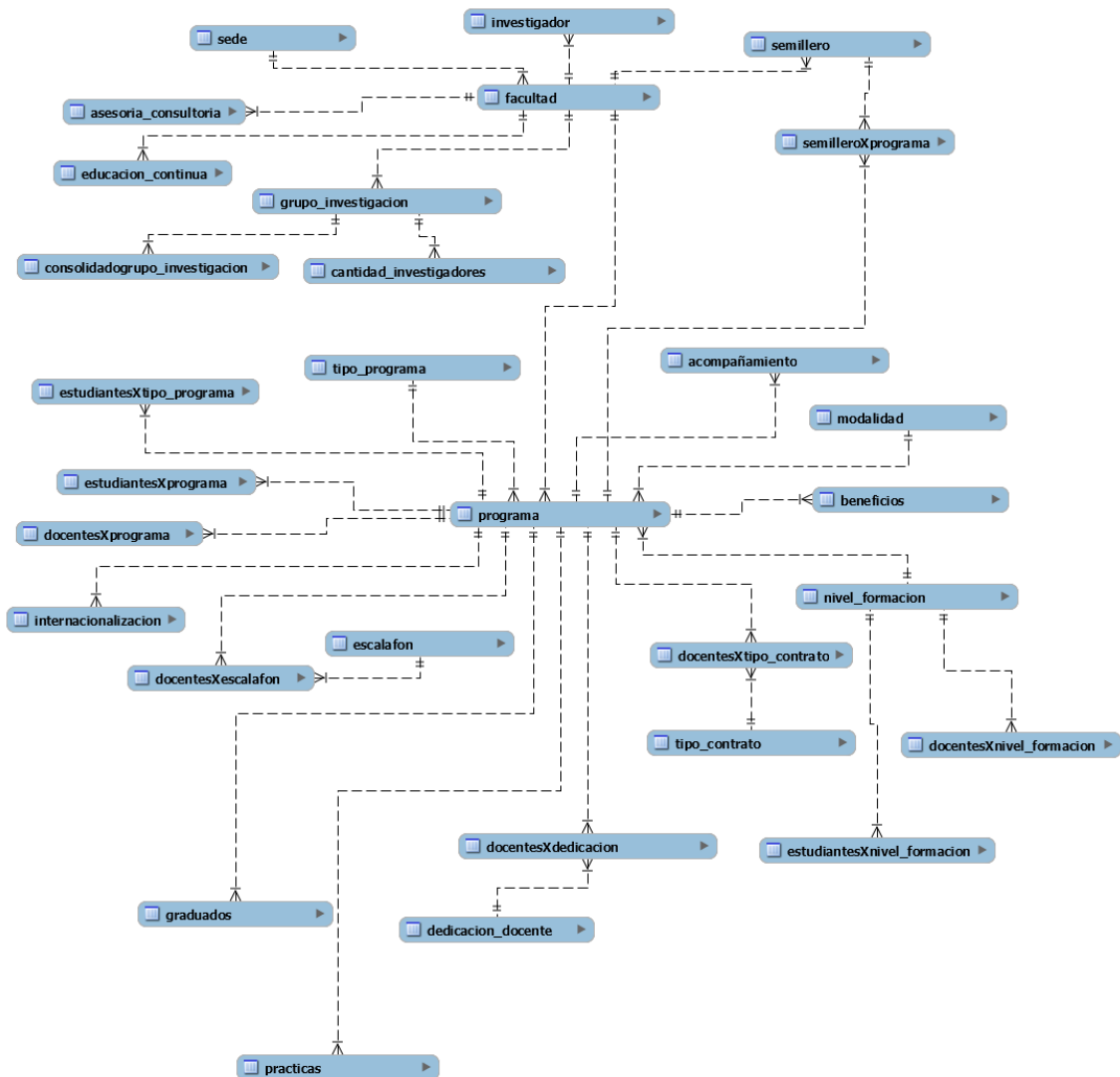
	<b>Pág.</b>
1. MODELO DE DATOS .....	62
1.1 Conjunto de Entidades.....	62
1.2 Modelo Relacional .....	63

## ANEXO B. MODELO DE DATOS

### 1. MODELO DE DATOS

El modelo de datos está compuesto por el conjunto de entidades que dan respuesta a los indicadores cuantitativos y estructura institucional, para tener en cuenta en la realización de los informes de gestión comprendidos en los procesos de autoevaluación de la Universidad de Manizales. Además de esto, comprende las entidades que permiten la gestión de estos procesos a partir de la estructura de los lineamientos dispuestos para tal fin.

#### 1.1 Conjunto de Entidades



## 1.2 Modelo Relacional

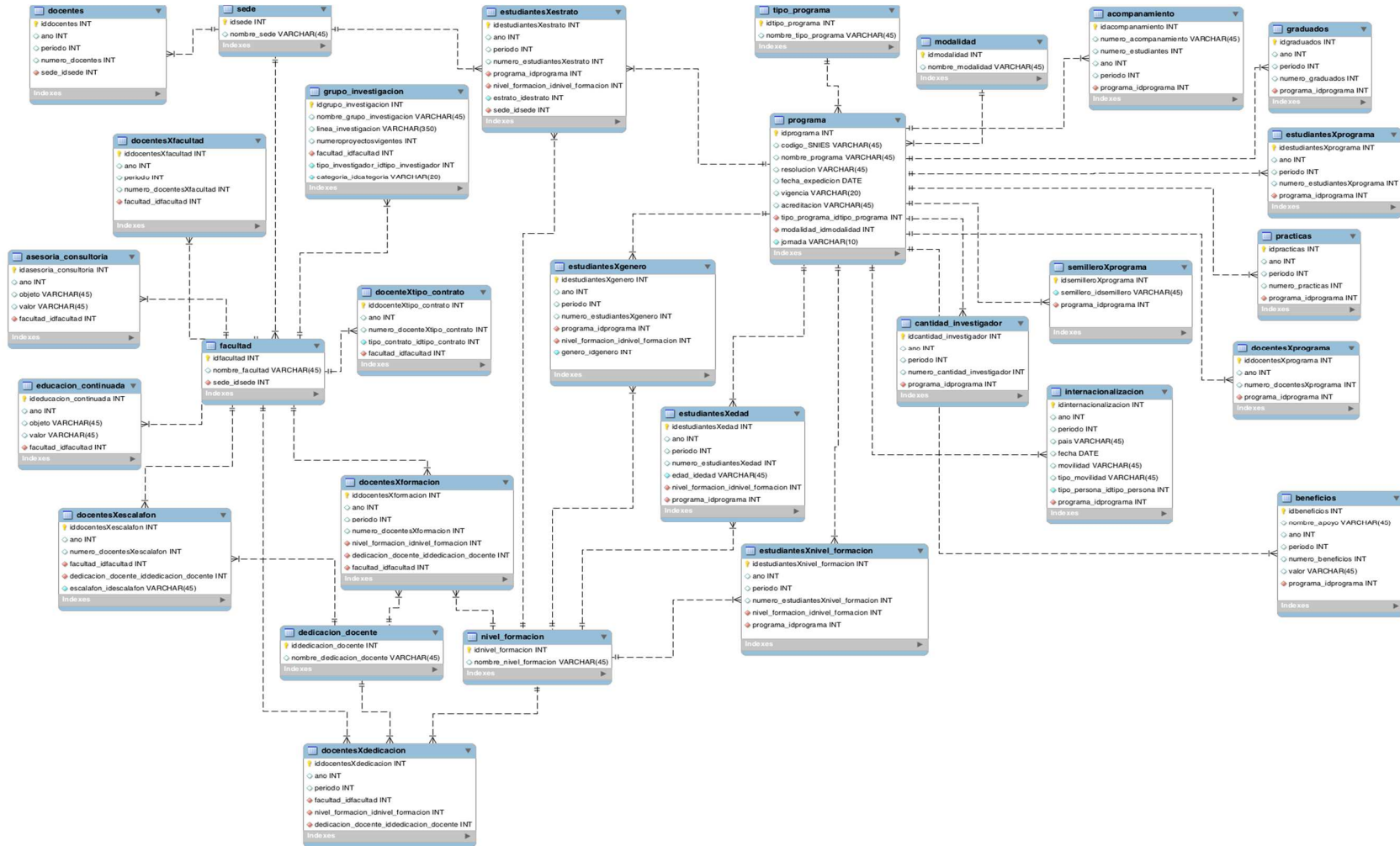


Figura 2. Modelo para informes de gestión

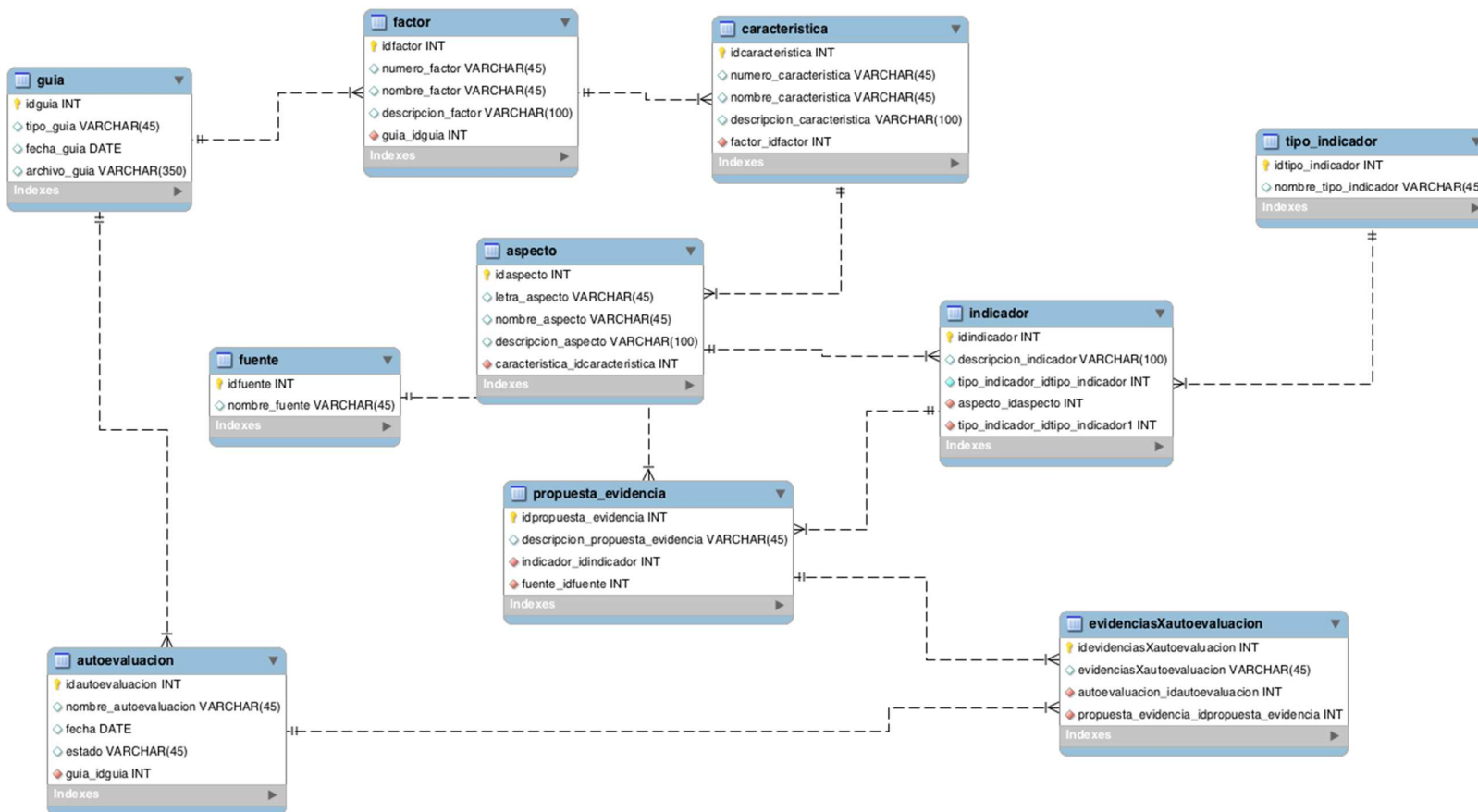


Figura 2. Modelo para procesos de Autoevaluación



**ANEXO C  
MODELO DE LA SOLUCIÓN**

**CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
1. MODELO DE LA SOLUCIÓN .....	66
1.1 Formularios para registro de proceso de autoevaluación, a partir de los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación.....	66
1.2 Consulta de los procesos de autoevaluación e informes de gestión .....	69

## ANEXO C. MODELO DE LA SOLUCIÓN

### 1. MODELO DE LA SOLUCIÓN

A continuación se presenta el diseño de las interfaces para gestionar la información de los procesos de autoevaluación de la Universidad de Manizales.

#### 1.1 Formularios para registro de proceso de autoevaluación, a partir de los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/autoevaluacion/registro_guia.html`. The page header includes the University of Manizales logo and a home icon labeled 'INICIO'. Below the header is a banner with the text 'Guías' and 'Autoevaluación con fines de Acreditación'. The main content area contains a form with the following fields: 'Tipo de Guía' (dropdown menu with 'Institucional' selected), 'Fecha' (text input), and 'Archivo' (file selection button labeled 'Seleccionar archivo' and status 'Ningún archivo seleccionado'). A yellow 'Registrar' button is located at the bottom of the form.

Figura 1. Registro de Guía

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/autoevaluacion/registro_autoeval.php`. The page header includes the University of Manizales logo and a home icon labeled 'INICIO'. Below the header is a banner with the text 'Autoevaluación' and 'Autoevaluación con fines de Acreditación'. On the left side, there is a vertical menu with five items: 'G' Guías, 'F' Factores, 'C' Características, 'A' Aspectos, and 'I' Indicadores. The main content area contains a form with the following fields: 'Guía' (dropdown menu with 'Seleccionar...' selected), 'Nombre' (text input), 'Fecha Guía' (text input with format 'aaaa-mm-dd'), 'Estado' (dropdown menu with 'Seleccionar...' selected), 'Fecha Inicio' (text input with format 'aaaa-mm-dd'), and 'Fecha Final' (text input with format 'aaaa-mm-dd'). A yellow 'Registrar' button is located at the bottom of the form.

Figura 2. Registro de los parámetros para el proceso de autoevaluación

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/autoevaluacion/registro_factor.php`. The page header includes the logo of the Universidad de Manizales and a home icon labeled 'INICIO'. The main heading is 'Factores' with the subtitle 'Autoevaluación con fines de Acreditación'. On the left, there is a vertical menu with four items: 'Guías' (G), 'Características' (C), 'Aspectos' (A), and 'Indicadores' (I). The 'Guías' item is highlighted. The main content area contains a registration form with the following fields: 'Guía:' with a dropdown menu showing 'Seleccionar...', 'Número:', 'Nombre:', and 'Descripción:' with a text area. A yellow 'Registrar' button is located at the bottom of the form.

Figura 3. Registro de los factores de la guía

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/autoevaluacion/registro_caracteristica.php`. The page header includes the logo of the Universidad de Manizales and a home icon labeled 'INICIO'. The main heading is 'Características' with the subtitle 'Autoevaluación con fines de Acreditación'. On the left, there is a vertical menu with four items: 'Guías' (G), 'Factores' (F), 'Aspectos' (A), and 'Indicadores' (I). The 'Factores' item is highlighted. The main content area contains a registration form with the following fields: 'Factor:' with a dropdown menu showing 'Seleccionar...', 'Número:', 'Nombre:', and 'Descripción:' with a text area. A yellow 'Registrar' button is located at the bottom of the form.

Figura 4. Registro de características

Figura 5. Registro de aspectos

Figura 6. Registro de indicadores

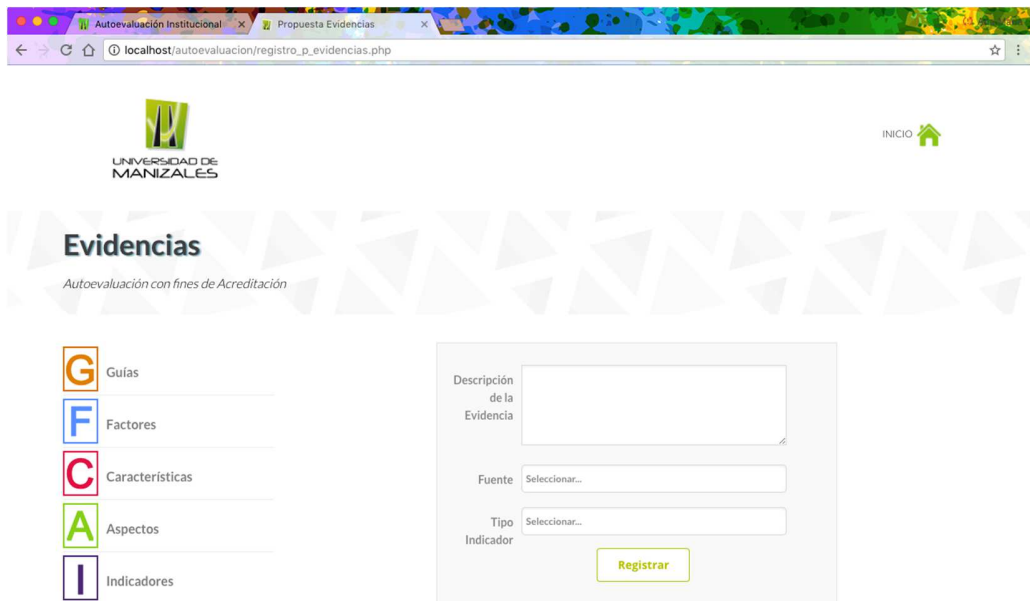


Figura 7. Ingreso y registro de evidencias para autoevaluación

## 1.2 Consulta de los procesos de autoevaluación e informes de gestión

La Figura 8, muestra el inicio de la aplicación, con la opción de ingreso a los formularios para el registro de los lineamientos para los diferentes tipo de autoevaluación que permite el Consejo Nacional de Acreditación para las Instituciones de Educación Superior.



Figura 8. Inicio de la aplicación

La Figura 9, representa el contenido para consulta de los procesos de autoevaluación que se inician regularmente en la institución.



Figura 9. Contenido de autoevaluación

La Figura 10, muestra el contenido teórico relacionado con los procesos de autoevaluación con fines de acreditación para instituciones de Educación Superior.

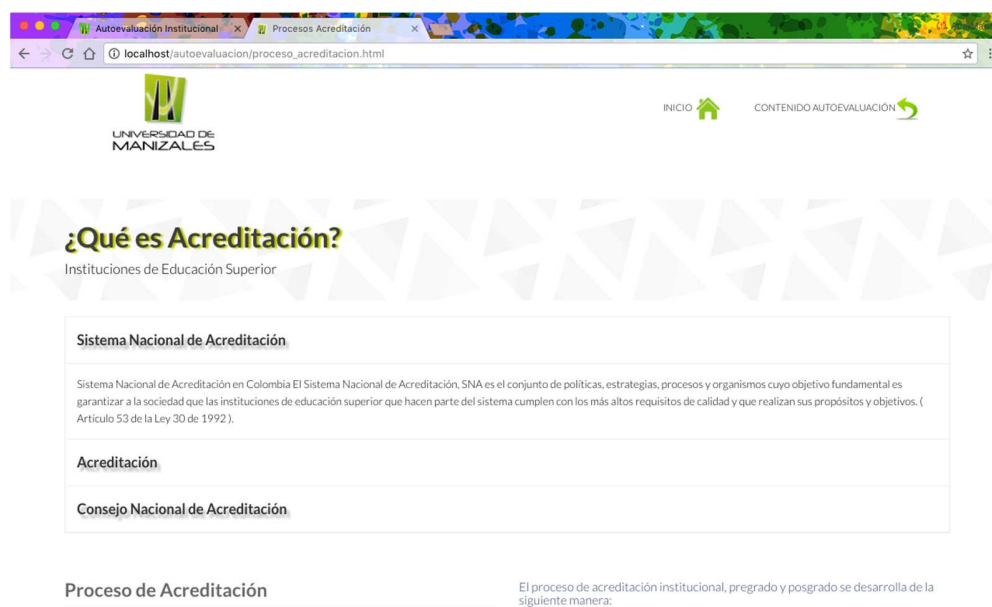


Figura 10. Procesos de Acreditación

La Figura 11, muestra las diferentes muestras que realiza la institución en los procesos de autoevaluación, los cuales, permiten dar a conocer la posición de la Universidad frente a dicho proceso.



Figura 11. Autoevaluación en la Universidad de Manizales

Las Figuras 12 y 13, muestra el conjunto de procesos de autoevaluación que se han iniciado en la institución; y la estructura de los lineamientos para estos.



Figura 12. Procesos de Acreditación

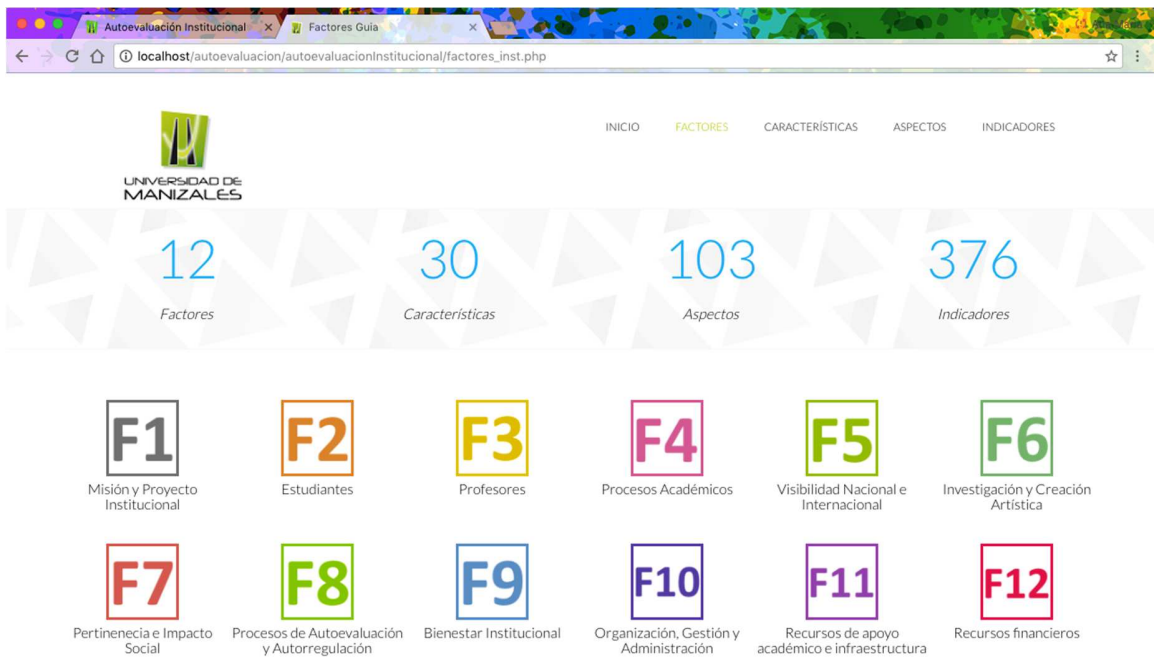


Figura 13. Guía institucional para autoevaluación con fines de acreditación



## ANEXO D RESUMEN ANALÍTICO

Título del proyecto	Inteligencias de Negocios aplicada a los procesos de autoevaluación de la Universidad de Manizales
Presidente	BETANCOURT CORREA, Carlos cbc@umanizales.edu.co Doctorando en Ciencias de la Educación, Docente, Universidad de Manizales
Tipo de documento	Trabajo de grado
Referencia documento	ARENAS LÓPEZ, María Camila y GÓMEZ MONTES, Ana María. Inteligencia de Negocios aplicada a los procesos de autoevaluación de la Universidad de Manizales. Manizales, 2017, Volumen 1. Designación de trabajo de grado (Ingeniero(a) de Sistemas y Telecomunicaciones). Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias e Ingeniería.
Institución	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales.
Palabras claves	Inteligencia de Negocios, Autoevaluación, Indicadores
Descripción	El presente proyecto contiene un conjunto de procedimientos y técnicas que desde la inteligencia de negocios apoyan los procesos de autoevaluación institucional de la Universidad de Manizales. El objetivo de este proyecto es diseñar una solución que proporcione calidad a la presentación de los datos y que a partir de hechos e información argumentada sirva como un apoyo a la toma de decisiones, iniciando con el levantamiento de la información, análisis de fuentes de datos, creación de los reportes o informes diseñados a partir de los indicadores cuantitativos que permitirán la toma de decisiones e identificación de necesidades o fortalezas a lo largo de los procesos de autoevaluación que se definen continuamente por la institución. Al tener la información y los datos conectados correctamente se tendrán informes, y comportamientos que representan y gestionan los grandes volúmenes de información.
Fuentes	ARELLÁN LOZANO, Ivany. Venezuela, 2006. 23 p. Implementación de un Sistema de Inteligencia de

Negocios, basado en Minería de Datos, para la generación de una PyME. Parte I. Proyecto de Grado (Ingeniero de Sistemas). Universidad de Los Andes Mérida, Venezuela.

CALZADA, Leticia y ABREU José Luis. El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. Daena: International Journal of GoodConscience. p. 16-52. 2009. ISSN 1870-557X.

CASTRO ROZO, Fabio Enrique. 2013. Indicadores de gestión para la toma de decisiones basada en Inteligencia de Negocios. Vol. 2, (Julio-Diciembre 2013). p 87-99 .ISSN 2344-8288.

CHIRÁN ENRÍQUEZ, Miriam Elizabeth. Modelo para la implementación Inteligencia de Negocios que apoyen a la toma de decisiones en instituciones públicas de protección social. Quito 2013. p. 112. Magister. (Gestión informática empresarial). Universidad Central del Ecuador.

NARVAÉZ TRIANA, Jonathan Alexis; MONSALVE HERNÁNDEZ, Camilo Andrés; BUSTAMANTE MARTÍNEZ, Alexander; GALVIS LISTA, Ernesto Amaru; y GÓMEZ FLÓREZ, Luis Carlos. Solución de inteligencia de negocios para la gestión de recursos educativos y espacios físicos en la Universidad del Magdalena. p. 9-19. AVANCES Investigación en Ingeniería Vol. 10 - No. 1. 2013.

SINNEXUS. Business Intelligence. Informática estratégica. ¿Qué es Business Intelligence?. [consulta: 04/06/2016]. Disponible en <[http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/)>

## Contenido

El presente documento muestra el contenido teórico y práctico relacionado con los procesos de autoevaluación en la Universidad de Manizales aplicándolos en el campo de una solución de Inteligencia de Negocios. De esta manera es posible encontrar la estructura teórica relacionada con el tema de estudio, el conjunto de objetivos y procedimientos para dar cumplimiento a los mismos; y a partir de esto, se incorporan la lista de resultados obtenidos.

## Metodología

El proyecto se ejecutó en un total de 5 fases, que comprenden el levantamiento de información relacionada con el tema de estudio y sus aplicaciones, el análisis de la información recolectada y correspondiente a la

información suministrada por las fuentes y referencias para el seguimiento de la temática del proyecto. Adicional a esto, se continuó con la construcción del modelo de datos, dando respuesta y estructura a los datos e información recolectada. Y finalmente, se ejecutó el desarrollo y visualización de los datos identificados en las fases del trabajo.

#### Conclusiones

La Inteligencia de Negocios incorpora metodologías y aplicaciones dirigidas a la administración de información que permiten tomar las mejores decisiones a los usuarios de una organización. De esta manera se permite la gestión de la información de forma rápida, flexible y oportuna de los procesos internos más importantes de las organizaciones, así mismo la renovación constante de los datos. Es así, como una institución educativa puede enfrentarse a estos procesos para manejar su información, y así involucrarse en las ventajas o inconvenientes que se presenten en la medida de sus intereses.

#### Anexos

Anexo A. Levantamiento y análisis de la información  
Anexo B. Modelo de Datos  
Anexo C. Modelo de la solución