

## **AGRADECIMIENTOS**

Es mi deseo de corazón como sencillo gesto de agradecimiento, dedicarles el presente Trabajo Final de Graduación en primer lugar a mis padres, quienes permanentemente me apoyaron con su espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr las metas y objetivos propuestos.

A los docentes Adriana Pérez y Leandro Srur que me han acompañado y orientado en la realización de este proyecto, el cual enmarca el último escalón de mi formación como estudiante universitario.

A mi amiga Virginia, por sus comentarios y correcciones en la etapa final del trabajo.

Y a vos Luchi, por tu paciencia y tierna compañía que me sirvió mucho para conseguir este sueño.

A todos ellos, muchas gracias.

# PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

## **RESUMEN**

El presente trabajo final de graduación de la carrera Ingeniería en Sistemas de información, pretende mostrar los beneficios de aplicar una solución de *Business Intelligence* en pequeñas y medianas empresas (*Pymes*).

La *Pyme* dispone, como todas las empresas, no importa su tamaño, de grandes cantidades de datos generados por los diferentes sistemas de información más o menos sofisticados que poseen y que es conveniente analizar y optimizar.

Metodológicamente, el trabajo consiste en un Proyecto de Aplicación Profesional (PAP). Para poder llevar adelante el proyecto, se ha seleccionado una empresa de producción láctea y venta, referente de Argentina.

Durante la etapa de planeamiento y elaboración del proyecto, se concretó el relevamiento de ciertas problemáticas a través de entrevistas a directivos y miembros de la organización.

Así mismo, se puede observar una valoración de los riesgos eventuales que pueden surgir durante el transcurso del proyecto.

En la actualidad existen diferentes herramientas de *Business Intelligence*, cada una con características específicas. La selección se llevó a cabo analizando y comparando las cualidades de cada una. Consecuentemente, *Report Portal* resultó ser la herramienta más adecuada para cumplir con los criterios en este proyecto.

Los beneficios puntuales provenientes de la aplicación de la herramienta de *Business Intelligence* sobre la base de datos de la empresa, quedarán plasmados al finalizar el desarrollo del presente trabajo.

## **ABSTRACT**

This Engineering in Computer System graduation final work aims at showing the benefits of applying Business Intelligence solution in small and medium companies (SMEs).

The SME has a lot of information, as all the companies no matter their size, generated by the different sophisticated information systems they possess and that it is suitable to be analyzed and optimized.

Methodologically, the work consists of a Professional Application Project (PAP). To carry out the project, there has been selected a leading dairy production company of Argentina.

During the planning and production stage of the project, executives and members of the organization were interviewed to find out certain problematic issues.

Likewise, it is possible to observe an evaluation of the eventual risks that can arise during the course of the project.

At present, there are different BI's tools with specific characteristics. The selection was carried out analyzing and comparing the qualities of each one. Consistently, Report Portal turned out to be the most suitable tool to accomplish the criteria in this project.

The most important benefits of BI's tool application on the database of the company will be expressed once the development of this work finishes.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	5
SIGLAS Y ABREVIACIONES .....	8
TÍTULO .....	9
INTRODUCCIÓN .....	9
DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA .....	10
JUSTIFICACIÓN .....	11
OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	12
General .....	12
Específicos .....	12
LÍMITE .....	13
Del Proyecto .....	13
De la Herramienta de <i>Business Intelligence</i> .....	13
PLANIFICACIÓN .....	14
Definición de Actividades .....	14
RIESGOS .....	15
Principales Riesgos .....	15
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>16</b>
SISTEMA DE SOPORTE A LAS DECISIONES .....	18
EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE A LAS DECISIONES.....	19
Sistemas de Información Gerencial.....	20
Sistemas de Información Ejecutivos.....	21
Sistemas de Soporte de Decisión en Grupo .....	22
Data Mining .....	23
Business Intelligence .....	24
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BUSINESS INTELLIGENCE) .....	25
Orígenes de Business Intelligence .....	25

Significado de Business Intelligence.....	29
Cómo se toman las decisiones .....	30
<i>Business Intelligence</i> - ¿Sector Público o Privado?.....	31
<i>Fuentes de Información de Business Intelligence – OLTP</i> .....	32
<i>Características de Business Intelligence</i> .....	33
<i>Niveles de Ejecución de Business Intelligence</i> .....	34
<i>Arquitectura e Implementación de Business Intelligence</i> .....	36
<i>Beneficios de Business Intelligence</i> .....	40
<i>Ventajas de Business Intelligence</i> .....	42
<i>Herramientas de Business Intelligence</i> .....	43
<i>Report Portal – Business Intelligence Solution</i> .....	45
ADMINISTRACIÓN DE LOS DATOS .....	47
<i>Características de un Data Warehouse</i> .....	48
<i>Estructura de un Data Warehouse</i> .....	50
<i>Modelo multidimensional</i> .....	52
<i>Esquema multidimensional estrella</i> .....	53
<i>Esquema multidimensional Copo de Nieve</i> .....	54
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>55</b>
MODALIDAD DEL TFG .....	56
RELEVAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	56
<b>DESARROLLO</b> .....	<b>58</b>
IMPORTANCIA DEL BUSINESS INTELLIGENCE EN LAS PYMES .....	59
SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA.....	61
<i>Instalación de la herramienta</i> .....	63
ELECCIÓN DE LA BASE DE DATOS .....	64
<i>Extracción, Transformación y Carga de Datos</i> .....	64
<i>Esquema multidimensional del proyecto</i> .....	65
TRABAJANDO CON LA HERRAMIENTA .....	67
Generación de reportes y gráficos .....	67
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>73</b>
CONCLUSIONES DEL PROYECTO .....	74

<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>76</b>
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....	77
<b>ANEXOS .....</b>	<b>78</b>
ANEXO 1 – HERRAMIENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE .....	79
ANEXO 2 – FORMULARIO DESCRIPTIVO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN .....	97

## **SIGLAS Y ABREVIACIONES**

- **BD** – Base de Datos.
- **BI** – *Business Intelligence*.
- **BSC** – Tablero de Mandos.
- **CRM** – Sistema de Gestión de Relaciones con el Cliente.
- **DM** – *Data Mining*.
- **DSS/SSD** – Sistema de Soporte a las Decisiones.
- **DW** – *Data Warehouse*.
- **DWH** – *Data Warehousing*.
- **EIS** – Sistema de Información Ejecutivo.
- **ERP** – Sistema de Planeación de Recursos Empresarial.
- **ETL** - Extracción, Transformación y Carga.
- **GDSS** – Sistema de Soporte de Decisión en Grupo.
- **HRM** – Sistema de Administración de Recursos Humanos.
- **IT** – Tecnologías de Información.
- **MIS** – Sistema de Información Gerencial.
- **MRP** – Sistema de Planificación de Recursos de Manufacturas.
- **OLAP** – Procesamiento Analítico en Línea.
- **OLTP** – Procesamiento de Transacciones en Línea.
- **PAP** – Proyecto de Aplicación Profesional.
- **SCM** – Sistema de Gestión de Cadena de Suministro.
- **TFG** – Trabajo Final de Graduación.



## **TÍTULO**

Aplicación de una solución de *Business Intelligence* que permita a miembros de pequeñas y medianas empresas gestionar la información para conseguir mejoras en las tomas de decisiones organizacionales.

## **INTRODUCCIÓN**

Este proyecto consiste en realizar un relevamiento sobre el significado de *Business Intelligence (BI)*, buscando determinar cuales fueron sus orígenes, los antecedentes que este concepto engloba, como se presenta en la actualidad, finalizando con una breve descripción de diferentes herramientas que existen en estos tiempos.

Cumplida la etapa de relevamiento, el trabajo se centrará en la aplicación de una solución de *BI*, la cual admita generar diferentes tipos de informes o reportes. La ejecución de la herramienta será efectuada con una base de datos correspondiente a una empresa de producción láctea y venta, referente de Argentina, permitiendo así que los resultados obtenidos se logren a partir de datos reales de la compañía.

Corresponde aclarar que la problemática para la cual se pretende encontrar soluciones mediante la aplicación de la herramienta de *BI* seleccionada, se consiguió a partir de la realización de entrevistas a directivos y miembros de la organización.

## **DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

Gestionar la información en las empresas es una herramienta clave para poder sobrevivir en un mercado cambiante, dinámico y global (Cano, 2007).

Muchas empresas del ámbito nacional, como de otros países conservan grandes cantidades de datos, resultado de los diferentes sistemas transaccionales o de información que poseen (Stair & Reynolds, 1999).

En la actualidad, donde toda organización busca tener una posición fuerte en el mercado, las empresas no son calificadas solamente por la calidad de sus servicios o productos que ofrecen, sino también por el tipo de información que comparten con sus empleados, clientes y socios (Stair et al, 1999).

En el libro *Business Intelligence: Competir con Información*, Cano (2007) plantea la paradoja que se les presenta a directivos en la actualidad: cada vez se tiene más información y menos tiempo para analizarla. Otra de las problemáticas con que se encuentran las empresas tiene que ver con no hallar información que se está seguro que existe, no saber cuales son los patrones de compra de sus clientes, o bien el no entender porque los clientes no están conformes con sus productos y/o servicios.

Las Pymes, al igual que las grandes empresas, hacen uso de diferentes sistemas de información para llevar a cabo las tareas que realizan a diario (Cano, 2007).

Si los miembros de las organizaciones pueden tener a su alcance herramientas que logren englobar toda la información para hacer frente a las problemáticas, podrán conseguir que se tomen mejores decisiones y así obtener una ventaja competitiva en el mercado.

## **JUSTIFICACIÓN**

El siguiente proyecto tratará de dar a conocer como a partir de una herramienta de software de *Business Intelligence - propietaria de terceros* - y de simples datos obtenidos de bases de datos, se puede conseguir información clara y relevante, permitiendo que dirigentes de pequeñas y medianas empresas traduzcan de manera adecuada la estrategia en acción.

Se pretende visualizar como la información, analizada, evaluada y transformada en conocimiento puede ser aprovechada para lograr mayor eficacia en la toma de decisiones de los diferentes niveles jerárquicos de una organización.

## **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### General

Demostrar como la aplicación de una herramienta de *Business Intelligence* permite gestionar la información para conseguir mejorarlas en la toma de decisiones de pequeñas y medianas empresas.

### Específicos

- Explicar la importancia del *Business Intelligence* en el proceso de toma de decisiones de las Pymes, a partir de antecedentes bibliográficos.
  
- Seleccionar la herramienta de *Business Intelligence*.
  
- Elegir la base de datos que proveerá los datos para trabajar con la herramienta de *Business Intelligence* seleccionada.
  
- Organizar la información de una empresa de manera clara y precisa, generando reportes y gráficos a partir de las soluciones ofrecidas por la herramienta.
  
- Establecer conclusiones de acuerdo a los resultados brindados por la herramienta.

## **LÍMITE**

### Del Proyecto

Abarca desde la explicación de la importancia del *Business Intelligence* en el proceso de toma de decisiones, hasta la aplicación de una herramienta determinada de *BI*.

### De la Herramienta de *Business Intelligence*

Comprende desde la obtención de los datos provenientes de la base de datos perteneciente a una empresa, hasta la generación de reportes y gráficos que brinden información pertinente para la misma.

## PLANIFICACIÓN

El proyecto tiene una duración aproximada de 8 meses para ser desarrollado, comprendiendo los meses de trabajo entre Noviembre de 2011 y Junio de 2012.

### Definición de Actividades

ID	Nombre de la Tarea	Duración
1	Establecimiento de los objetivos del proyecto.	14 Días
2	Relevamiento sobre la historia y conceptos de <i>BI</i> .	21 Días
3	Elaboración del marco teórico del proyecto.	28 Días
4	Análisis de diferentes herramientas de <i>BI</i> .	21 Días
5	Selección de la herramienta de <i>BI</i> .	21 Días
6	Instalación de la herramienta de <i>BI</i> .	21 Días
7	Elección y análisis de la Base de Datos.	14 Días
8	Prueba de la herramienta de <i>BI</i> .	21 Días
9	Generación de Gráficos.	21 Días
10	Generación de Reportes.	21 Días
11	Elaboración del desarrollo del proyecto.	21 Días
12	Elaboración de conclusiones.	21 Días
		245 Días

Es importante aclarar que el tiempo de duración en determinadas tareas está sobre estimado, contemplando cualquier problema que pueda aparecer en el transcurso del desarrollo del proyecto.

## **RIESGOS**

“El riesgo en un proyecto es un evento incierto o condición incierta que si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo sobre el proyecto” (Sapag Chaín, 2007).

Desde el inicio del proyecto y hasta su finalización, pueden surgir diferentes riesgos que impidan o retracen el avance del mismo. Por tal motivo, se identificarán aquellos riesgos que se creen pueden retrasar el desarrollo del proyecto.

### Principales Riesgos

ID	Descripción del Riesgo
1	Mala planificación de los tiempos de desarrollo del proyecto.
2	Cambios en los objetivos del proyecto.
3	No disponer de la herramienta de <i>Business Intelligence</i> con la que se pretendía trabajar.
4	No disponer de la/s Base de Datos con la que se pretendía trabajar.
5	Falta de capacitación en el uso respecto de la herramienta de <i>BI</i> .
6	Inconvenientes en la instalación de la herramienta de <i>BI</i> por problemas de <i>hardware</i> o <i>software</i> .

# FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



Mucha de las actividades que realizan las organizaciones genera grandes cantidades de datos, resultado de las diferentes transacciones que efectúan. Es común, que los datos se encuentren almacenados y sean administrados a través de sistemas transaccionales (Stair & Reynolds, 1999).

En el libro *Administración de Sistemas de Información*, Laudon & Laudon (1997) sostiene que la información resulta ser una clave muy importante en estos tiempos para lograr una ventaja competitiva. El problema comienza cuando no es decodificada de la manera correcta.

Las organizaciones disponen cada vez de más información, interna como externa. Según Cano (2007), la idea de acumular información es que sirva para gestionar la toma de decisiones organizativas. A partir de esta necesidad comienza a utilizarse el concepto de Inteligencia de Negocios o *Business Intelligence*.

La Inteligencia de Negocios permite que las organizaciones transcriban sus objetivos en importantes indicadores de estudio, que puedan ser analizados a través de diferentes perspectivas, logrando contar con información que facilite no sólo responder a preguntas de lo que está sucediendo o sucedió, sino también predecir eventos futuros (Cano, 2007).

La aplicación de soluciones de *Business Intelligence*, se adapta no solo a grandes empresas, sino a todas aquellas organizaciones que desean tomar mejores decisiones a partir del análisis de sus datos (Cano, 2007).

## **SISTEMA DE SOPORTE A LAS DECISIONES**

“Un sistema de información basado en un computador interactivo, flexible y adaptable, especialmente desarrollado para apoyar la solución de un problema de gestión no estructurado para mejorar la toma de decisiones. Utiliza datos, proporciona una interfaz amigable y permite la toma de decisiones en el propio análisis de la situación” (Turban & Aronson, 2001).

Los *DSS* no automatizan la elección, sino que sirven de asesoramiento para el usuario en el proceso de toma de decisiones, independiente del nivel de gestión en que se encuentre, implicando el apoyo a la estimación, evaluación y/o comparación de alternativas (Laudon & Laudon, 1997).

Estos sistemas son herramientas muy útiles en el campo empresarial, permitiendo realizar estudios de las diferentes variables de negocios. Una característica importante es que poseen la capacidad de realizar análisis multidimensionales, es decir, examinar la información desde perspectivas muy heterogéneas, llegando a un nivel de detalle muy alto.

## **EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE A LAS DECISIONES**

El concepto de apoyo a las decisiones, desde sus comienzos a fines de la década de 1960 y hasta la actualidad, ha ido evolucionando y adoptando diferentes terminologías, resultado de sus constantes mejoras en los sistemas, como también de las necesidades empresariales que van surgiendo a raíz de los rápidos y continuos cambios en los mercados.

Estableciendo una cronología<sup>1</sup> de evolución de los Sistemas de Soporte a las Decisiones podemos observar:

- Sistemas de Información Gerencial – Año 1970.
- Sistemas de Información Ejecutiva – Año 1980.
- Sistemas de Soporte de Decisión en Grupo – Año 1990.
- Data Mining – Año 1995.
- Business Intelligence – Año 1995.

---

<sup>1</sup> Extraído del Material de Cátedra Base de Datos II, Ingeniería en Sistemas de Información, UES 21, (2009).

## Sistemas de Información Gerencial

Los Sistemas de información Gerencial (*MIS*) son definidos como un conjunto de sistemas de información que interactúan entre si, proporcionando información para las necesidades operativas de la administración. Estos sistemas suministran datos necesarios a los administradores para que puedan analizar la situación actual en la que se encuentra la organización, accediendo de esta manera a identificar problemas de manera rápida, encontrar soluciones y descubrir tendencias que permitan formular los objetivos apropiados para el futuro de la empresa (Turban et al, 2001).

Algunas de las características relacionadas con los *MIS*:

- Son un tipo de *SSD* tradicional.
- Permiten recuperar, extraer e integrar información necesaria para la toma de decisiones.
- Asisten en la toma de decisiones rutinarias simples y anticipadas.
- No son aptos para decisiones complejas.
- No poseen capacidades de modelado.
- Interfaces gráficas poco amigables para el usuario final.

### Sistemas de Información Ejecutivos

Los Sistemas de Información Ejecutivos (*Executive Information System*) son sistemas de software orientados a usuarios de niveles ejecutivos, proporcionando a los gerentes acceso a información de manera rápida y sencilla, permitiendo que se tenga un panorama completo de los diferentes indicadores que afectan al negocio. Esto resulta muy importante para alcanzar el éxito en la toma de decisiones (Laudon et al, 1997).

Algunas de las características relacionadas con los *EIS*:

- Sistema de información interactivo y adaptable.
- Poseen capacidad de modelado.
- Interfaces gráficas amigables e intuitivas para el usuario final.
- Suelen incluir diferentes tipos de alertas e informes de indicadores.

### Sistemas de Soporte de Decisión en Grupo

Los Sistemas de Soporte de Decisión en Grupo (*Group Decision Support Systems*) son software que valen de apoyo a un grupo de personas que comparten objetivos en común, a través de una interfaz amigable con entornos compartidos. Las decisiones complejas son tomadas por grupos, por eso que el objetivo principal consiste en facilitar la toma de decisiones, haciendo que esta sea efectiva y productiva para la compañía (Laudon et al, 1997).

Algunas de las características relacionadas con los *GDSS*:

- Permite tomar decisiones complejas.
- Los participantes pueden estar separados geográficamente.
- Permite mostrar las ideas de cada miembro al resto.
- Permite la realización de votación de decisiones.

## Data Mining

*Los sistemas de Minería de Datos (DM – Data Mining) consisten en la aplicación de técnicas matemáticas, estadísticas y principalmente de inteligencia artificial, para descubrir relaciones, patrones y tendencias, que permitan explorar de manera automática o semiautomática las grandes cantidades de datos almacenados por una organización<sup>2</sup>.*

Aplicaciones más comunes de este tipo de técnica:

- Relaciones entre clientes.
- Detección de fraudes.
- Riesgos de créditos.
- Marketing.

---

<sup>2</sup> Extraído del Material de Cátedra Base de Datos II, Ingeniería en Sistemas de Información, UES 21, (2009).

## Business Intelligence

La Inteligencia de Negocios o *Business Intelligence* no resulta ser ni un producto ni un sistema (Moss & Atre, 2003).

*BI* admite que el proceso de toma de decisiones se fundamenta sobre un amplio conocimiento de sí mismo y del entorno, minimizando de esta manera el riesgo y la incertidumbre.

Algunas de las características relacionadas con *BI*:

- Velocidad
- Exactitud
- Compromiso
- Relevancia
- Consistencia
- Control

En las siguientes páginas, se llevará a cabo un enfoque más detallado sobre la Inteligencia de Negocios.



## ***INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BUSINESS INTELLIGENCE)***

### Orígenes de Business Intelligence

Muchas de las empresas cuentan con grandes cantidades de representaciones simbólicas (numérica, alfabética, algorítmica), atributos o características de una entidad, denominado datos. Estos datos pueden ser de diferentes tipos, como productos, personas, lugares, entre otros (Stair & Reynolds, 1999).

Los miembros de las diferentes organizaciones van a conseguir ciertas respuestas para sus negocios a partir de esos datos. Sin embargo, los datos de manera aislada pueden no contener información relevante (Laudon & Laudon, 1997).

Antes de la aparición de los primeros ordenadores, los datos eran almacenados en estructuras conocidas como archivadores.



Durante la década de 1950 y comienzos de los años '60, se produjo un cambio con el surgimiento de las primeras computadoras, lugar donde los datos comenzaron a ser almacenados. Este almacenamiento resultó ser algo riesgoso y difícil de administrar. Como resultado de las actividades de almacenamiento y administración, aparece un concepto sumamente importante, el de las Bases de Datos (Codd, 1970). Terminología utilizada frecuentemente en la actualidad.

Las bases de datos suministraban un camino para que los datos de negocios puedan ser almacenados. Sin embargo, esta tarea no resultaba tan sencilla, porque para el almacenamiento de los datos se pretendía de cierta experiencia y conocimiento sobre el tema.

Los negocios requerían de una vía para poder llevar a cabo el almacenamiento, es por eso que en los años '70 aparecen las primeras Aplicaciones de Negocios (Turban & Aronson, 2001). Estas aplicaciones permitían realizar la recolección de datos de una

mejor manera de cómo se la trabajaba, al mismo tiempo que posibilitaban acceso a las bases de datos. Igualmente, este acceso no era fácil, debido a que los datos provenían de múltiples lugares. La obtención de la información resultaba ser un proceso muy lento, donde se creaban reportes que contenían información unidimensional, dando como resultado que ésta información se encuentre fragmentada.

Cómo se necesitaba un acceso mucho más eficaz hacia los datos originados de múltiples ubicaciones, a comienzos de los años '80 aparece un nuevo concepto, el de Almacén de Datos (*Data Warehouse*). El *Data Warehouse (DW)* permitió extraer, transformar, consolidar, integrar y centralizar todos los datos que una organización generaba en las diferentes tareas diarias que ésta realizaba (Inmon, 2005).

A partir de ahora, la información podía ser administrada y accedida de manera más simple, a través de datos útiles provenientes de diferentes lugares:



De esta manera, se empezó a dar a conocer el concepto de *Business Intelligence 1.0*<sup>3</sup>, el cual permitía a través del acceso a los datos, y una mejor administración, generar demanda para su utilización.

Es así, como en el año 1989, se utilizó por primera vez el término *Business Intelligence*, como consecuencia de la aparición en el mercado de las primeras herramientas que brindaban la posibilidad de generar reportes y analizar la información. Durante estos años, los vendedores de software empezaron a prometer mayor acceso de datos, a partir de múltiples lugares, lo cual permitían realizar un mejor análisis de los datos, con el único objetivo de concebir una mayor demanda.

---

<sup>3</sup> Extraído de <http://www.businessintelligence.info/definiciones/historia-business-intelligence.html>

Las organizaciones comenzaban a necesitar que los datos se generen de manera más rápida, es por eso que en un primer momento, el *BI* se basó en el Rendimiento.

Con la aparición de Internet, la cantidad de datos generados empezó a crecer de manera abrupta, por tal motivo los negocios necesitaban mayores respuestas de manera más rápida.

Fue así como en los años '90, para hacer frente a las distintas problemáticas que habían surgido, aparecieron diferentes herramientas de *BI* que permitieron realizar ciertos tipos de actividades:

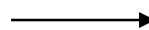
- Herramientas para generar reportes.
- Herramientas para análisis de información.
- Herramientas para gestionar rendimiento.

Esas herramientas de *BI* resultaban ser difíciles de mantener, por tal motivo los vendedores ofrecían mayor funcionalidad a menor costo.

A raíz de este cambio, se puede decir que aparece la primera plataforma de *BI*. Las diferentes empresas existentes en el mercado, empezaron a fusionarse y comenzaron a adquirir diferentes firmas, dando lugar a nuevas compañías.

A partir de aquí se empieza a hablar de *Business Intelligence 2.0*<sup>4</sup>, caracterizándose por ser un *BI* más funcional, y lograr una mejor consolidación en el mercado de la Inteligencia de Negocio.

- *Business Intelligence* mas funcionales
- Consolidación del Mercado *BI*



---

<sup>4</sup> Extraído de <http://www.businessintelligence.info/definiciones/historia-business-intelligence.html>

A pesar de la aparición del *BI 2.0*, los negocios no obtenían las respuestas que muchas veces deseaban o necesitaban. En esa época, los encargados de acceder a la información eran los departamentos de *Information Technollogy (IT)* de las empresas. El 70 % de los miembros de las organizaciones llamaban para solicitar datos, produciéndose ciertas frustraciones, ya que las herramientas de *BI* no eran intuitivas, y el personal de *IT* no disponía del tiempo suficiente para conseguir y analizar la información provista por las herramientas.

Para hacer frente a esa problemática, se comenzó a trabajar en la idea de que el *BI* esté mas relacionado con la Utilidad, fusionándose con la característica de Rendimiento, lograda en el *BI 1.0*.

Las organizaciones necesitaban información útil, en el momento preciso. Se buscaba convertir datos en formatos correctos, para que a las personas les resulte más fácil el consumo de la información, como también que la administración sea más amigable para el departamento de *IT*.

Otro de los inconvenientes surgidos, estuvo relacionado con los denominados datos no estructurados, es decir, todos aquellos datos que no se encontraban en las bases de datos. Estos provenían de diferentes orígenes como: documentos, presentaciones, videos, *blogs*, *wiki's*, entre otros.

Comenzó a analizarse la posibilidad de que *BI* necesitaba estar más centrado en las personas, y que el departamento de *IT* tenga la posibilidad de brindar información a un número mayor de usuarios, ya que son ellos quienes toman las mejores decisiones, y no así los sistemas.

Es así como al *BI* se lo fue perfeccionando a través de las necesidades que iban naciendo en las organizaciones, tratando de superar los diferentes inconvenientes surgidos desde su creación.

En la actualidad nos encontramos con numerosas e importantes herramientas de *BI*, las cuales brindan diferentes tipos de posibilidades a miembros de las organizaciones (Cano, 2007).

## Significado de Business Intelligence

“*BI* es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un *data warehouse*), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones.

El proceso de *Business Intelligence* incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios.

Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores” (Gartner, 2006).

Según Cano (2007), a ésta definición se la puede descomponer detalladamente de la siguiente manera:

- Proceso interactivo: *BI* se trata de un análisis de información continuado en el tiempo, no solo de un momento puntual.
- Explorar: en un proyecto de *BI* hay un momento inicial en el que se accede a la información y se realiza una exploración de la misma.
- Analizar: se pretende descubrir relaciones entre variables, tendencias, es decir, tratar de establecer cuál puede ser la evolución de la variable o patrones.
- Información estructurada y *data warehouse*: la información que se utiliza en *BI* está almacenada en tablas relacionadas entre ellas. Estas tablas están almacenadas en el *data warehouse* o almacén de datos.
- Área de análisis: Los objetos de *BI* tienen un objeto de análisis concreto. Se puede centrar por ejemplo en los productos o clientes que se pretende analizar con detalle y con un objetivo concreto.

- Comunicar los resultados y efectuar los cambios: uno de los objetivos fundamentales de *BI* es que, una vez descubierto algo, sea comunicado a aquellas personas encargadas de realizar los cambios en la organización.

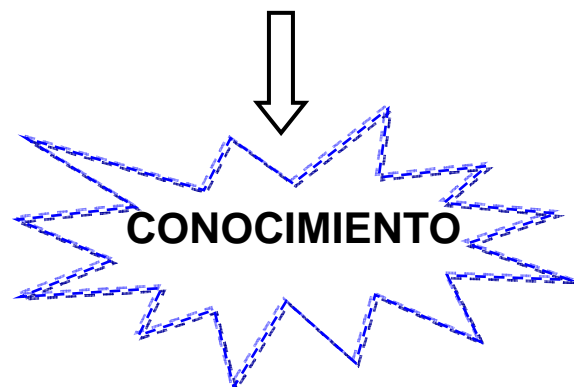
### Cómo se toman las decisiones

A partir de la definición propuesta por Gartner (2006) podríamos decir que *BI* hace énfasis en los procesos de recolectar y utilizar efectivamente la información. Cuando un directivo necesita tomar una decisión pide o busca información, la que le permitirá disminuir su incertidumbre. No todos los responsables recogen la misma información, esto va a depender de ciertos factores como son, la disponibilidad de la información, la experiencia de la persona o su formación. Los responsables de tomar decisiones pueden requerir de mayor o menor información, dependiendo de cuan expuestos quieran estar a los riesgos que se pueden presentar (Sapag Chaín, 2007).

No solo se obtiene información o conocimiento, sino cierta inteligencia que le permite a la empresa sacar ventaja respecto de sus competidores (Cano, 2007).

A continuación se trata de explicar la transformación de los datos q se ha mencionando:

**DATO + ANÁLISIS = INFORMACIÓN**



### Business Intelligence - ¿Sector Público o Privado?

Uno de los interrogantes que surgió a medida que la Inteligencia de Negocios se consolidaba en el mercado, estaba relacionado con el sector en el cual se podía aplicar este tipo de solución.

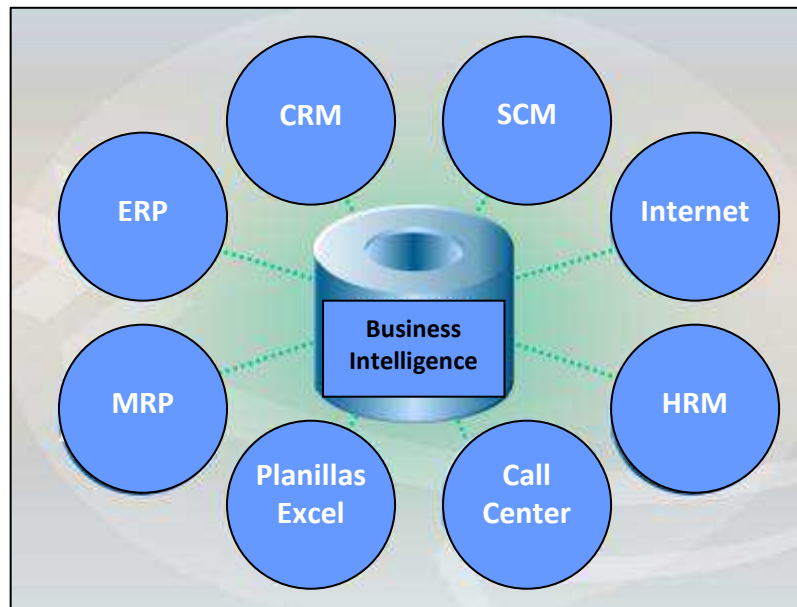
*¿Es el Business Intelligence propio de las empresas que se desempeñan en el sector privado?*

La respuesta para ésta pregunta es NO. En el libro *Strategic Use of Analytics in Governmen*, Jarvenpaa y Davenport (2008) afirman que la Inteligencia de Negocios no solo es utilizada por empresas correspondientes al ámbito privado. En la actualidad, se puede observar con mayor frecuencia cómo diferentes gobiernos hacen uso de esta solución, la cual les permite dirigir sus estrategias en un contexto cada vez más turbulento y ligero. Con éste tipo de análisis, se buscan tomar mejores decisiones y así poder establecer el camino hacia su misión, al igual que lo hacen las empresas privadas para llevar a cabo sus desiguales objetivos corporativos.

Los mismos autores sustentan que “coexisten importantes espacios en los organismos Gubernamentales, donde puede llevarse a cabo el análisis de información para la toma de decisiones”. Ellos describen que si bien las distintas posibilidades de análisis que tienen para conseguir mejoras en cuanto a eficiencia y eficacia parecen ser ilimitadas, muchas veces los propios Gobiernos son reacios a utilizar este tipo de herramientas y soluciones. Jarvenpaa y Davenport (2008) asocian estas conductas, a que el Business Intelligence requiere de cierta innovación de gestión.

### Fuentes de Información de Business Intelligence – OLTP

En una organización pueden existir distintas aplicaciones que constituyen el sistema de información de la misma, el cuál puede estar formado por herramientas estándar que se han adquirido o bien por aplicaciones desarrolladas. Estas aplicaciones, conocidas como sistemas de procesamiento de transacciones en línea (*OLTP*) y las fuentes de información externas sirven de orígenes de datos para las herramientas de *BI* (Cano, 2007).



(Imagen extraída de material de cátedra *Base de Datos II*, 2009)

En la imagen se puede visualizar diferentes orígenes de datos que las empresas poseen, como los Sistemas de Planeación de Recursos Empresarial (*ERP*), los Sistemas de Gestión de Relaciones con el Cliente (*CRM*), los Sistemas de Gestión de Cadena de Suministro (*SCM*), los Sistemas de Planificación de Recursos de Manufacturas (*MRP*) o los Sistemas de Administración de Recursos Humanos (*HRM*). Los datos provenientes de Internet, o los que surgen a partir de planillas de cálculos, resultan ser también, excelentes fuentes de información en el proceso de Business Intelligence.



### Características de Business Intelligence

Según Cano (2007), y a partir de los aportes de la Cátedra Base de Datos II<sup>5</sup>, puede afirmarse que *BI* posee diferentes características:

- **Accesibilidad a la información**

Toda herramienta de *BI* asegura el acceso a los diferentes datos que posee la organización por parte de los usuarios, independiente del sistema de información que los genera.

- **Apoyo en la toma de decisiones**

*BI* garantiza que los usuarios puedan manipular los grandes volúmenes de datos que posee la organización, es decir aquellos datos que resulten importantes para la toma de decisiones.

- **Orientación al usuario final**

Las herramientas de *BI* resultan ser lo suficientemente amigables para el usuario final, independiente de los conocimientos técnicos que este posea.

---

<sup>5</sup> Extraído del Material de Cátedra Base de Datos II, Ingeniería en Sistemas de Información, UES 21, (2009).

### Niveles de Ejecución de Business Intelligence

Respecto del tipo de herramienta de *BI* que se vaya a utilizar y de acuerdo a la complejidad que esta posea, se pueden clasificar las soluciones de Business Intelligence en (Moss & Atre, 2003):

- Consultas e Informes Simples (*Querys y reports*).
- Cubos *OLAP* (*On-Line Analytic Processing*).
- Cuadros de Mando Integral (*Balance Scorecard*).
- Minería de Datos (*Data Mining*).

#### **Consultas e Informes Simples**

Estas herramientas permiten obtener información de manera sencilla, a través de pequeñas consultas realizadas por el usuario final. La información tiene una característica particular, la de ser información estática, es decir permite poca interacción por parte del usuario, debido a que es generada en forma de reportes.

Los reportes poseen una mayor riqueza respecto a su configuración y admiten la exportación de los mismos en múltiples formatos.

#### **Cubos OLAP**

OLAP es una categoría de software que, a través de una interfaz sencilla y ágil, permite a analistas, administradores y ejecutivos, analizar datos corporativos desde diferentes puntos de granularidad, ya sean datos históricos o proyecciones, mostrando los resultados en términos que le sean familiares al usuario durante el proceso de toma de decisiones.

## Cuadro de Mando Integral

El Cuadro de Mando Integral (*Balanced Scorecard*) es una herramienta o sistema de objetivos, medidas e iniciativas relacionados, que en conjunto describen la estrategia de una organización y como esta puede ser alcanzada. Convierte algo complicado y hasta a veces abstracto como es la estrategia empresarial a seguir, en algo específico que puede ser comprendido por los usuarios. Se apoya en cuatro perspectivas importantes dentro de una organización (Kaplan & Norton, 2000) :

- Financiera.
- Cliente.
- Proceso Interno.
- Aprendizaje y Desarrollo de las personas.

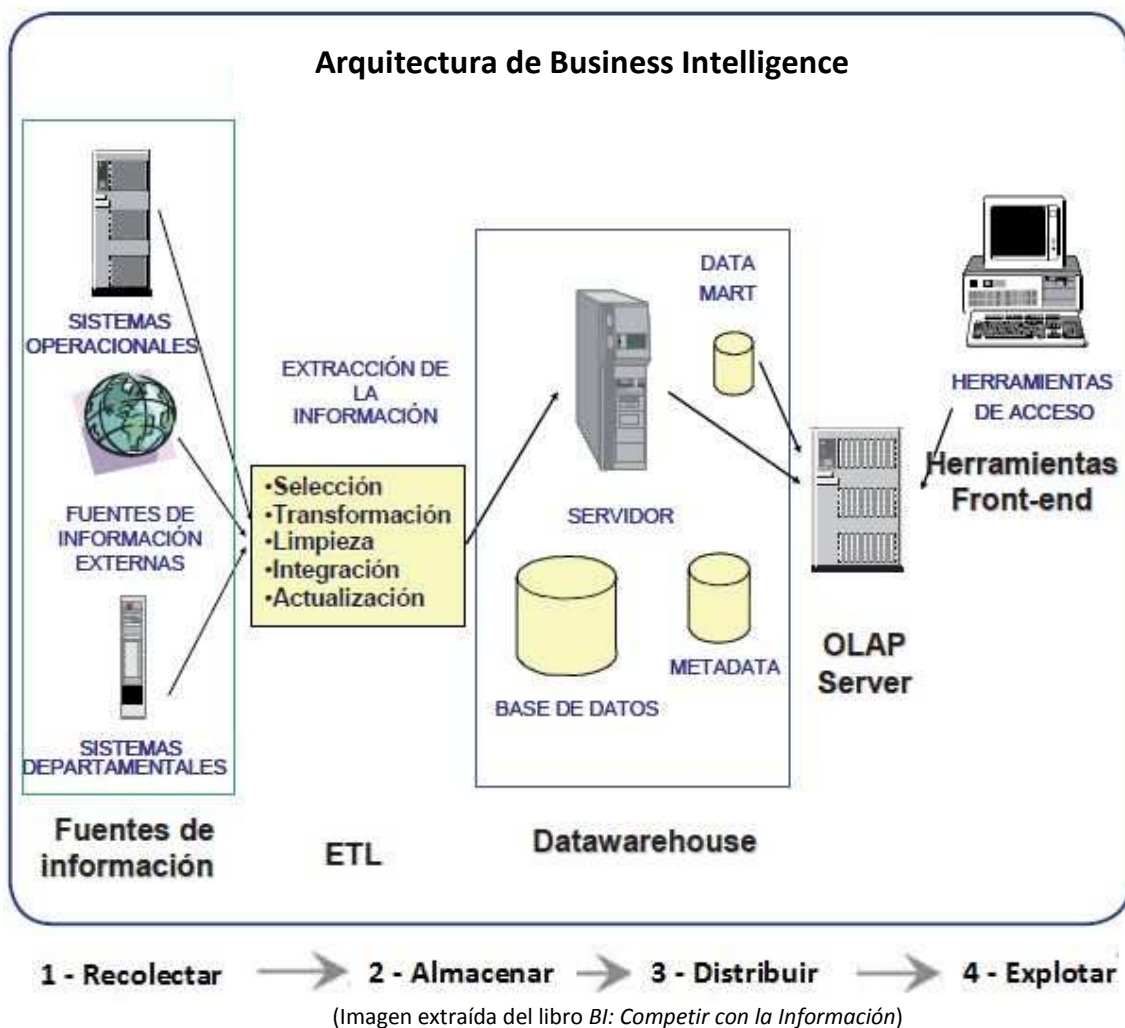
El *Balanced Scorecard* esta compuesto de diferentes elementos :

- Perspectivas.
- Objetivos.
- Medidas.
- Iniciativas.
- Mapa Estratégico.
- Temas Estratégicos.
- Matrices Estratégicas.

### Arquitectura e Implementación de Business Intelligence

En una arquitectura informática de *BI* se pueden identificar cuatro etapas, las cuales corresponden a una función específica en el proceso de transformación de los datos en información relevante para el usuario (Cano, 2007).

A continuación, se describen las cuatro etapas del proceso que son definidas como Recolectar, Almacenar, Distribuir y Explotar.



- **ETAPA 1 – Recolectar**

Consiste en la limpieza, transformación y carga de los datos. En esta etapa se extraen los datos provenientes de los diferentes sistemas transaccionales que posee la organización para ser adaptados en una misma estructura de almacenamiento.

Debido a que los diferentes sistemas transaccionales con los que opera una Compañía son de naturaleza heterogénea, contando con múltiples formatos de datos, se necesitan que los mismos se encuentren estandarizados. Antes de ser utilizados deben ser formateados, limpiados y consolidados. Las técnicas y herramientas de ETL (Extracción, Transformación y Carga) permiten llevar a cabo esta tarea. Los datos son extraídos de diferentes bases de datos para ser transformados, es decir buscar unificación de los mismos a partir de ciertos criterios, para finalizar con la carga en un solo repositorio de almacenamiento

- **ETAPA 2 - Almacenar**

Los datos que fueron limpiados y consolidados se almacenan de manera centralizada en una base de datos con estructura multidimensional denominada Data Warehouse. El DW es una colección de datos orientado al negocio, integrado, variante en el tiempo y no volátil para el soporte del proceso de toma de decisiones.

- **ETAPA 3 - Distribuir**

Consolidado el Data Warehouse, el siguiente paso consiste en facilitar el acceso a la información y lograr que sea ampliamente distribuida hacia los diferentes sectores de la organización, según las funciones y tipos de utilidades que se requieran.

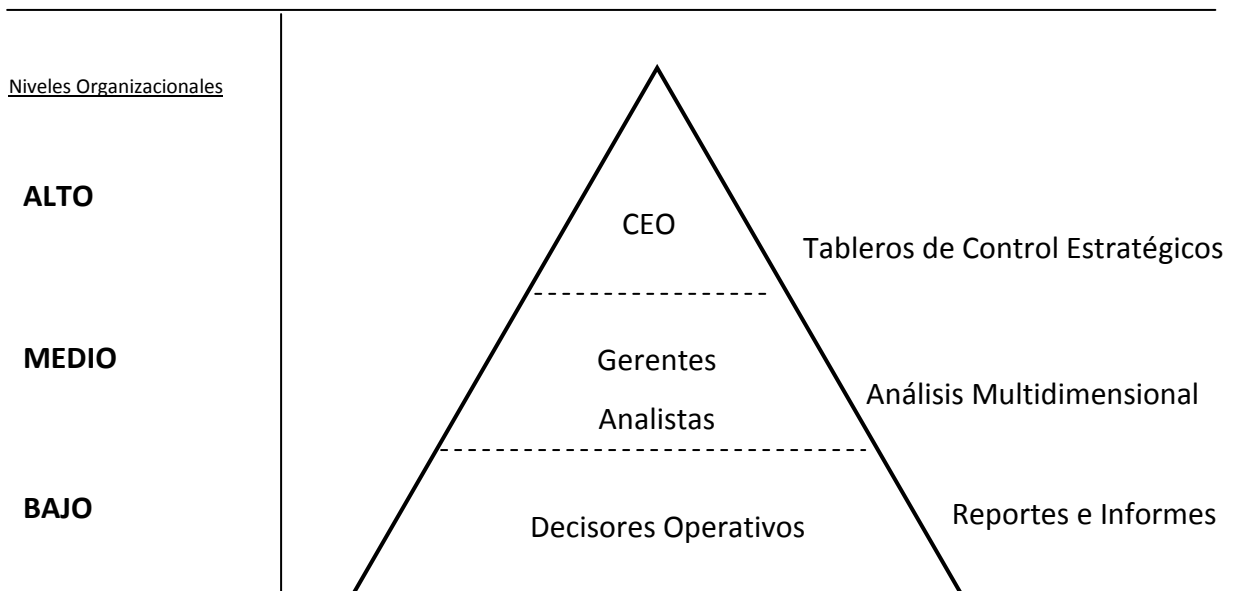
- **ETAPA 4 - Explotar**

Esta etapa consiste en poder utilizar y aprovechar al máximo los datos que fueron almacenados, limpiados y consolidados.

Dependiendo del nivel ejecutivo que posee el usuario dentro de la organización, como también del tipo de decisión que se quiera tomar, se podrá acceder a la información a través de diferentes herramientas (Moss et al, 2003):

- Tableros de control estratégicos.
- Análisis multidimensional.
- Reportes e informes.

### Pirámide Decisional



(Imagen extraída de material de cátedra *Base de Datos II*, 2009)

En la imagen se puede observar como los miembros de las organizaciones utilizan diferentes tipos de soluciones de *BI*, dependiendo del nivel jerárquico que ocupan en la empresa.

El Director Ejecutivo o Chief Executive Officer (CEO) ocupa el nivel de mayor jerarquía en la organización, siendo el responsable de la máxima autoridad de la gestión y dirección administrativa de la empresa. Los diferentes tableros de control estratégicos logran tener un conjunto de indicadores cuyo seguimiento y evaluación periódica permitirá contar con un mayor conocimiento de la situación global en la empresa. Este tipo de soluciones de *BI* resultan ser una herramienta muy útil actuando como mecanismo de control.

Los Gerentes y Analistas perteneciente a los niveles medios dentro de las organizaciones utilizan soluciones denominadas análisis multidimensional. Realizan análisis dinámico de la información, permitiendo estudiar un problema de negocios basándose en las diferentes dimensiones que lo definen. El análisis multidimensional permitirá conocer los datos del negocio que se quieren estudiar, detectar las causas de los problemas, sus anomalías y los patrones de comportamiento.

En los mandos bajos de las organizaciones se encuentran los decisores operativos, los cuáles hacen uso de los reportes e informes obtenidos a partir de las diferentes herramientas de *BI*. El tipo de información obtenida es estática, por la poca interacción que posee el usuario. Este tipo de solución involucra a los responsables de lo analizado en los niveles superiores.

### Beneficios de Business Intelligence

Según Cano (2007), los beneficios que se pueden obtener a través del uso de *BI* se los puede clasificar en tres categorías diferentes:

- Beneficios estratégicos: aquellos que faciliten la formulación de la estrategia. Por ejemplo, a que clientes, mercados o con que productos dirigirnos.
- Beneficios tangibles: aquellos beneficios relacionados por ejemplo con la generación de ingresos, reducción de costos, disminución de tiempos para las actividades del negocio, entre otros.
- Beneficios intangibles: el hecho de tener disponible información para la toma de decisiones hace que más usuarios hagan uso de esa información y así lograr una ventaja competitiva.

Además, a partir de información derivada del material de la cátedra de Base de Datos II<sup>6</sup>, la inteligencia de negocios está teniendo mucho éxito en el mundo empresarial, favoreciendo no solo a la empresa, sino a los usuarios encargados de tomar las decisiones y al área de tecnología (*IT*) de la organización, obteniendo los siguientes beneficios:

#### Para la empresa

- Cambia el valor potencial de los datos en valor verdadero.
- Aumenta la calidad en la toma de las decisiones.
- Permite unificar conceptos de negocios en toda la compañía.

---

<sup>6</sup> Extraído del Material de Cátedra Base de Datos II, Ingeniería en Sistemas de Información, UES 21, (2009).



### Para los Usuarios

- Maximiza el tiempo de análisis por sobre la recolección de datos.
- Fuente única y confiable.

### Para el área de tecnología

- Foco en diseño de modelos y administración.
- Valor estratégico de los desarrollos.

### Ventajas de Business Intelligence

Cano (2007), en su libro *Business Intelligence: Competir con Información*, describe las siguientes ventajas relacionadas al BI:

- Permite determinar como se están logrando los objetivos y compartir la información con todos los departamentos de la organización.
- Mejora en la toma de decisiones involucrando a todos los niveles de la empresa.
- Disminución de la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones.
- Agilización de los diferentes procesos internos.
- Menores tiempos de espera de información y aumento del tiempo de análisis.
- Mejora en la comunicación interna de la organización.
- Facilidad de acceso a la información.
- Mejora en los mecanismos de monitoreo de indicadores.
- El usuario requiere de pocos conocimientos técnicos sobre la herramienta de BI.
- Unificación de criterios y términos del negocio.

### Herramientas de Business Intelligence

Las compañías utilizan distintas soluciones y tecnologías de *BI* para saber como están trabajando. Se pueden mencionar diferentes tipos de herramientas como las consultas simples y los reportes de datos, el procesamiento analítico en línea, el análisis estadístico, las predicciones y la minería de datos, entre otras (Moss & Atre, 2003). Todas consiguen ser utilizadas de maneras heterogéneas para convertir datos en conocimiento, y el conocimiento en acción para la toma de decisiones.

Las diferentes herramientas se basan en la utilización de un sistema de información de inteligencia formado con los diferentes datos extraídos de los Sistemas de Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP - OnLine Transaction Processing), información relacionada a la empresa como también con datos económicos.

A través de técnicas de extracción, transformación y carga (ETL - Extract, Transform and Load), se realiza la extracción de datos de distintas fuentes, se depuran y preparan (homogeneización de los datos) para luego ser cargados en un almacén de datos o data warehouse (Inmon 2005).

Las herramientas de inteligencia analíticas posibilitan el modelado de las representaciones en base a las diferentes consultas que se realizan, con el objetivo de crear un cuadro de mando integral o balanced scorecard, el cual sirve de base para la presentación de informes.

La inteligencia de negocios ha tenido mucho éxito y es utilizada en diferentes áreas en la organización (Cano, 2007):

- Ventas.
- Marketing.
- Finanzas.
- Producción.
- Logística.

A continuación, se realizó una clasificación de diferentes soluciones de *Business Intelligence* teniendo en cuenta tres criterios de categorización:

- *World Class Corporation*
- Soluciones para Pymes
- Soluciones *Open Source*

### ***World Class Corporation***

En esta categoría se encuentran aquellas suite de Business Intelligence desarrolladas por empresas líderes a nivel mundial. Garnert (2005) describe a los líderes como proveedores que son razonablemente sólidos en la amplitud y profundidad de las capacidades de sus plataformas de *BI*, y pueden ofrecer implementaciones empresariales que soporten una estrategia de *BI* amplia. La propuesta de negocio de los líderes tiene gran resonancia en los compradores, gracias a su viabilidad y capacidad operacional para suministrar sus productos a nivel mundial.

### **Pymes**

Las alternativas de *BI* para el mercado constituido por pequeñas y medianas empresas (Pymes) se caracteriza por opciones de bajo costo, fáciles de implementar y de administrar, permitiendo optimizar las operaciones de forma cotidiana, y así poder tomar decisiones estratégicas con una perspectiva de conocimiento más profunda sobre la rentabilidad de las actividades (Cano, 2007).

### **Soluciones *Open Source***

En el contexto *Open Source Business Intelligence*, la mayoría de proveedores tienen una versión *open source* comunitaria, con un conjunto de funcionalidades bien

definidas, acotadas y plenamente operativas. Y una versión profesional que presenta más funcionalidades que la versión mencionada anteriormente, o una versión mejorada con las mismas funcionalidades. Por ejemplo, la herramienta *Pentaho* soporta la creación de *Dashboards*, pero sólo la versión profesional presenta un *Dashboard Designer*. Dichas funcionalidades (*premium*) sólo pueden ser accedidas mediante la adquisición de una suscripción o soporte<sup>7</sup>.

### Report Portal – Business Intelligence Solution

Según la descripción realizada en el sitio web oficial de Report Portal<sup>8</sup>, esta herramienta consiste de una solución



integrada de inteligencia de negocios, la cual resulta fácilmente adaptable a pequeñas y medianas empresas. En un ambiente 100% *WEB* permite integrar cualquier aplicación dentro la herramienta.

Brinda la posibilidad de autogestionar la información, colaborar, controlar y poseer el soporte adecuado para tomar decisiones más inteligentes.

En el sitio oficial, también se puede observar que esta herramienta cubre mucha de las necesidades de análisis y reportes, con las siguientes características:

#### ▪ **Análisis**

- Reportes Análíticos (*OLAP*).
- Reportes *Rolap*.
- Gráficas en Celdas (*Chart Grid*).
- Gráfica de Mapa Geográfico (*GIS Map Chart*).

---

<sup>7</sup> Extraído del sitio web oficial – [www.pentaho.com](http://www.pentaho.com)

<sup>8</sup> Sitio web oficial – [www.reportportal.com.ar](http://www.reportportal.com.ar)

- **Reportes**
    - Reportes *SQL*.
    - *Reporting Services*.
    - *Crystal Reports*.
  
  - **Dashboard/Scorecard**
    - Tablero de Control (*Dashboard Report*).
    - Reporte de *KPI (Key Performance Indicator)*.
  
  - **Minería de Datos**
    - Minería de Datos (*Data Mining*).
  
  - **Colaboración**
    - Reporte *Blog*.
    - Reporte *Wiki*.
  
  - **Mantenimiento de Datos**
    - Mantenimiento de *Data Warehouse*.
  
  - **Seguridad**
    - Esquema de Seguridad.
  
  - **Suscripciones, Alertas y Notificaciones**
  
  - **Integración con Excel**
  
  - **Kit de Desarrollo *SDK***
  
  - **Personalización del Portal**
-

## **ADMINISTRACIÓN DE LOS DATOS**

Para llevar a cabo la implementación del proyecto de *BI* se necesitó administrar los múltiples formatos de datos, correspondientes a las Bases de Datos con las que se va a trabajar, para luego depurarlos e integrarlos, y así conseguir que los mismos se encuentren estandarizados.

Además, se buscó la unificación de los datos a partir de ciertos criterios, finalizando con la carga de los mismos en un solo repositorio de almacenamiento.

Este proceso que se lleva a cabo se lo conoce como **Data Warehousing**. En el libro *Building the Data Warehouse*, Inmon (2005) define al *Data Warehousing (DWH)*, como el proceso que se encarga de extraer, transformar, consolidar, integrar y centralizar todos los datos que una organización genera en las diferentes tareas realizadas a diario (Compras, ventas, producción, entre otras).

Según el autor, el *DWH* convertirá los datos operacionales de la empresa en una herramienta competitiva, poniendo a disposición de todos los usuarios la información importante, integrada y certera en el momento oportuno para ser utilizada.

Existen diferentes tecnologías que pueden ser empleadas por los usuarios para acceder a la información, como por ejemplo (Moss & Atre, 2003):

- Arquitectura cliente/servidor.
- *Software front-end*, para acceso y análisis de datos.
- Técnicas avanzadas para replicar, refrescar y actualizar datos.
- Herramientas para extraer, transformar y cargar datos en el depósito, desde múltiples fuentes muy heterogéneas.
- Sistema de Gestión de Base de Datos.

Para que el *DWH* cumpla sus objetivos, es necesario que los datos que se van a extraer, transformar y consolidar, se almacenen de manera centralizada en una base de datos con estructura multidimensional denominada ***Data warehouse (DW)***.

### *Características de un Data Warehouse*

“Un Data Warehouse es una colección de información creada para soportar las aplicaciones de toma de decisiones” (Watson, 2006).

Según Inmon (2005), el *Data Warehouse* cumple con las siguientes características:

- 1 – Orientado al Negocio
- 2 – Integrado.
- 3 – No Volátil.
- 4 – Variable con el Tiempo.

#### **Orientado al negocio**

Hace referencia a que toda la información es clasificada basándose en aspectos que van a resultar beneficios para la organización. Se tienen en cuenta las diferentes áreas de la organización.

#### **Integrado**

La integración implica que todos los datos obtenidos de las diferentes fuentes, los cuales son producidos por los departamentos, áreas y aplicaciones de la organización, ya sean internos o externos, deben ser integrados antes de ser cargados



al Data Warehouse. En esta etapa se debe asegurar la calidad y limpieza de los datos, dos factores que resultan ser muy importantes. A este proceso se lo denomina Integración de los datos y se pueden realizar diferentes técnicas y procesos para llevar a cabo las tareas. Una de las técnicas más conocidas son los procesos *ETL* (Extracción, Transformación y Carga de Datos). El proceso de Extracción se basa en tomar los datos indicados y mantenerlos en un almacenamiento intermedio; en el proceso de Transformación se aplicarán las técnicas para verificar que los datos sean correctos y válidos; y en el proceso de Carga de Datos se aplicarán técnicas para la carga y actualización del Data Warehouse.

#### **No volátil**

Esta característica hace referencia a que los datos una vez ingresados en el *Data Warehouse* no cambian. Es decir que la manipulación básica de los mismos se realiza de manera simple, debido a que solo existen dos tipos de operaciones: la carga de datos y el acceso a los mismos. En un *DW* se realizan solo operaciones de consulta.

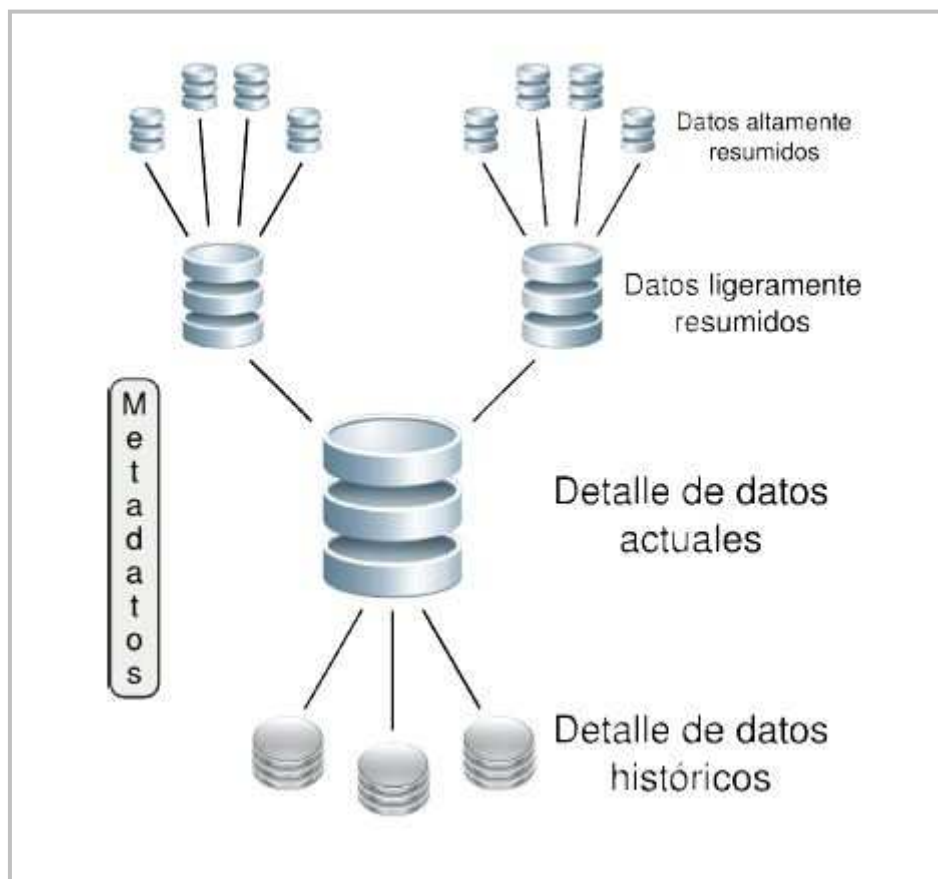
#### **Variable con el tiempo**

Todos los datos que se son cargados en el *Data Warehouse* son históricos, es decir, se carga con los distintos valores que toma una variable en el tiempo para permitir comparaciones y poder realizar análisis de tendencias.

### Estructura de un Data Warehouse

Los datos en un *Data Warehouse* se encuentran organizados con diferentes niveles de detalle, característica muy importante en lo que respecta a su estructura, determinando el grado de granularidad de los mismos (Inmon, 2005).

La siguiente figura hace referencia a la granularidad de un *DW*:



(Imagen extraída del libro *Building the Data Warehouse*)

#### **Detalle de datos actuales**

Almacenan los datos más recientes que se encuentran en el *DW*. Poseen un nivel bajo de granularidad, lo que hace que los datos tengan un alto nivel de detalle.

Como consecuencia de su baja granularidad resultan ser voluminosos, por esta razón, se almacenan en disco con el fin de optimizar el tiempo de búsqueda, a pesar de tener un alto costo de administración. Ejemplo: detalle de una venta realizada en una determinada fecha.

#### **Datos ligeramente resumidos**

Estos datos poseen un bajo nivel de detalle, agrupándose en base a algún criterio de condición o análisis. Por lo general son almacenados en disco. Ejemplo: detalle de las ventas realizadas cada mes.

#### **Datos altamente resumidos**

Son todos aquellos datos que se encuentran mas compactados que los datos ligeramente resumidos. Se almacenan en disco y son muy fáciles de acceder. Ejemplo: detalle de las ventas realizadas cada año.

#### **Detalle de datos históricos**

Representan aquellos datos más antiguos, que son consultados con muy poca periodicidad. Se almacenan con un bajo nivel de granularidad en medios de almacenamientos externos. Ejemplo: venta realizada en una determinada fecha, con la particularidad de que el día en que se realizó la venta debe ser lo suficientemente antigua.

#### **Meta datos**

Lugar donde se almacena la información acerca de los datos y que necesitan las herramientas de consulta, y el motor de cálculo para traducir peticiones de datos en consultas.

### Modelo multidimensional

En el libro *The Data Warehouse Toolkit*, Kimball y Ross (2002) sostienen que el proceso de *Data Warehousing* se sustenta por un modelamiento de base de datos propio conocido como modelo multidimensional, el cual permite que el usuario tenga su visión respecto de la operación del negocio.

La estructura básica de un data warehouse para el modelo multidimensional está definida por dos elementos: tablas y esquemas. Un *DW* se compone de dos tipos de tablas, de hechos y de dimensión. A su vez los esquemas caen en dos categorías, estrella y copo de nieve (Kimball et al, 2002).

Una tabla de hecho es la tabla central de un esquema multidimensional (Estrella o Copo de Nieve) y contiene los diferentes valores de las medidas del negocio. Las diferentes medidas se obtienen a través de la intersección de las dimensiones que la definen. Estas medidas se pueden ver reflejadas en las respectivas tablas de dimensiones que rodean a la tabla de hechos y se encuentran relacionadas entre sí.

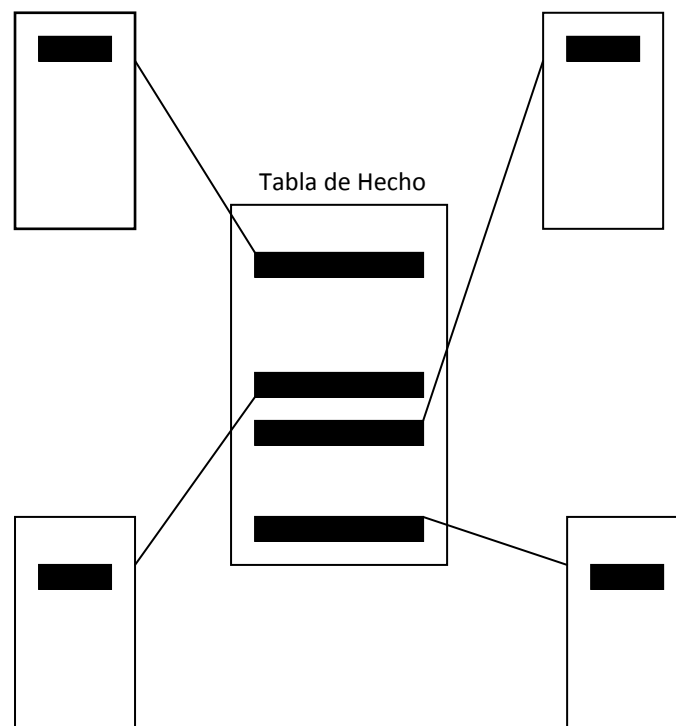
Una de las particularidades importantes de las tablas de hechos es que contienen datos numéricos (hechos) que se pueden resumir para facilitar información sobre las operaciones de la organización.

### Esquema multidimensional estrella

El esquema estrella, es un modelo de datos caracterizado por tener una tabla de hechos de mayor tamaño en la parte central que contiene los diferentes datos para el análisis, rodeado de diferentes tablas de dimensiones más pequeñas (Inmon , 2002).

Las ventajas de elegir este tipo de esquemas tienen que ver con la simplicidad y la velocidad para ser usado en diferentes análisis multidimensionales. Además, es un modelo que resulta prácticamente aplicable para cualquier tipo de sistemas (Darmawikarta, 2007).

En la siguiente imagen se puede ver como es un esquema en estrella:



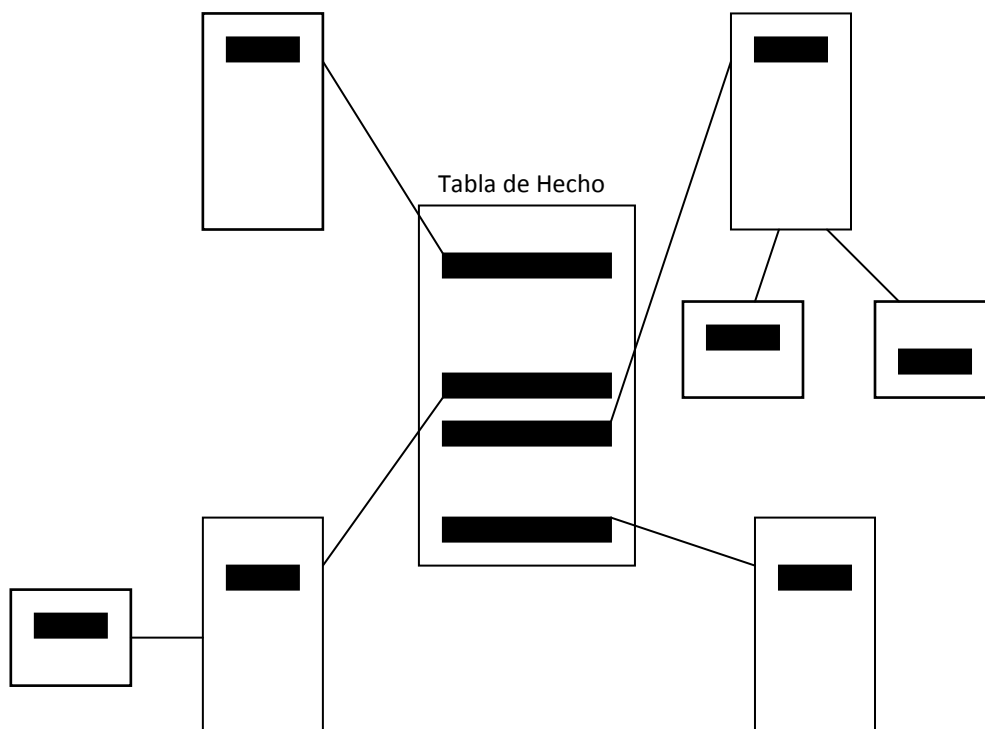
(Imagen extraída del libro *Building the Data Warehouse*)

### Esquema multidimensional Copo de Nieve

El esquema copo de nieve o *Snowflake*, es una estructura un poco más compleja que el esquema en estrella. Se produce cuando alguna de las dimensiones se implementa con más de una tabla de datos. Con este esquema se trata de normalizar las tablas, reduciendo el espacio de almacenamiento al eliminar la redundancia de datos (Inmon, 2002).

La desventaja de este esquema tiene que ver con que genera un peor rendimiento, ya que al tener que crear más tablas de dimensiones y más relaciones entre las tablas produce un impacto de manera directa en el rendimiento.

En la siguiente imagen se puede ver como es un esquema en estrella:



(Imagen extraída del libro *Building the Data Warehouse*)

# METODOLOGÍA

## **MODALIDAD DEL TFG**

La metodología elegida para producir el presente Trabajo Final de Graduación (TFG) consiste en la elaboración de un Proyecto de Aplicación Profesional (PAP). Respecto a las características establecidas por PAP, el proyecto se desarrolló en el marco de una organización determinada de acuerdo a la modalidad de estudio sobre una problemática específica.

Para la confección del proyecto se utilizó como guía el modelo descrito en el documento Reglamento Institucional Final, sesión Estructura del Proyecto de Aplicación Profesional – PAP, ofrecido por el Departamento de Trabajos Finales de Graduación de la Universidad Empresarial Siglo 21.

## **RELEVAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Para plantear ciertos objetivos, comprender la actividad que realiza la empresa seleccionada y así elaborar la problemática del proyecto se utilizaron diferentes técnicas de entrevistas.

Las técnicas de entrevistas consisten en la formulación sistemática de preguntas a personas con el fin de obtener información sobre un problema determinado que involucre al agregado social al cual pertenezcan las mismas (Scribano, 2002).

A continuación, se describen las técnicas de entrevistas utilizadas durante los dos encuentros mantenidos con directivos y miembros de la organización:

- En la primer reunión se optó por la realización de entrevistas focalizadas. Este tipo de entrevista tiene como rasgo característico la inexistencia de preguntas previamente establecidas. Se contó únicamente con un guión en el cual se detallaron determinadas variables consideradas importantes de



entender para la elaboración del proyecto. Esta entrevista facilitó para que en el próximo encuentro, se profundicen ciertos conceptos que habían quedado poco claros.

- Para la segunda reunión se prefirió la elaboración de encuestas estructuradas, teniendo de manera escrita la formulación total y sistemática de las preguntas.

Además, se envió vía mail a determinados miembros de la organización cuestionarios con una serie de items a responder, el cual fue completado y reenviado por el mismo medio.

# DESARROLLO

## **IMPORTANCIA DEL BUSINESS INTELLIGENCE EN LAS PYMES**

El *Business Intelligence*, es una tecnología que permite analizar la información vital de una empresa, a partir de distintas perspectivas y variables, obteniendo una visión global y de conjunto, que de otra forma permanecería oculta por la complejidad de su análisis.

Este tipo de tecnologías resultan sumamente importante para las compañías medianas, las cuales no cuentan con gran cantidad de recursos como las líderes de la industria, pero tienen la agilidad para implementar decisiones de negocio significativas de una manera rápida y relativamente sencilla. Estas herramientas aseguran que las decisiones tomadas sean siempre las mejores.

La habilidad de tener una vista única de información, además de poder contar con reportes de datos dispersos en conjunto, datos de diferentes dimensiones y eventos en el tiempo; y tener el poder para resolver preguntas que empiezan por ejemplo con *qué pasaría si...*, son sólo algunas de las ventajas de las herramientas de *BI*. Tener la capacidad para explotar la información de esta manera puede alimentar directamente los sistemas y los procesos de planeación de la pyme, ayudando a definir presupuestos, metas, estrategias a seguir, entre otros. Por esta razón, los datos históricos de la empresa pueden contribuir en gran manera para tomar las mejores decisiones de negocio.

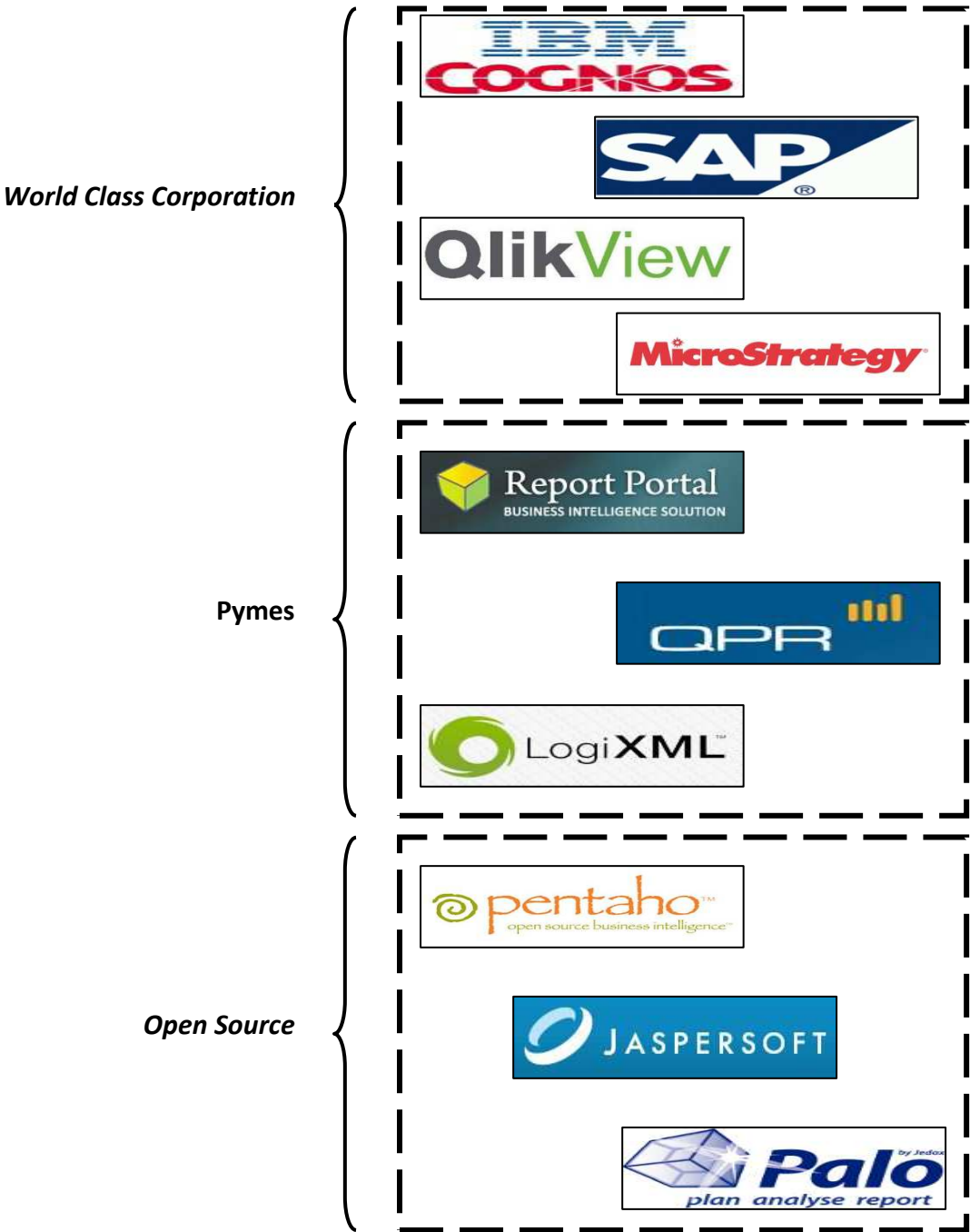
En una empresa mediana, a diferencia de una grande, la necesidad de herramientas sumamente especializadas, un entrenamiento extensivo e implementaciones gigantescas se reducen considerablemente. Este tipo de empresas operan por un conjunto de reglas y prácticas mucho más equitativas a las de sus rivales. Además, gracias a que existen soluciones pre-empaquetadas con todo lo que se necesita, su uso e implementación resultan mucho más sencillo, apuntando hacia las fuentes de datos con las que se cuenta para empezar a funcionar.

Gracias a que se pueden encontrar soluciones de *BI* con tecnología abierta y enfocadas al usuario final, no se necesita considerar un gasto sumamente excesivo. Estas herramientas están diseñadas para que se puedan tomar decisiones importantes de negocio sin la intervención del área de *IT*, lo cual agiliza los procesos y permite una reacción inmediata a cualquier movimiento dentro de la industria o del mercado. La experiencia es la que irá conduciendo a la mayoría de los usuarios comunes hacia cada vez mejores resultados.

Por supuesto, una solución de *BI* para empresas grandes no puede ser la misma para empresas medianas. Las diferencias entre ambos tipos de compañías son demasiadas. En el mercado se pueden encontrar herramientas dirigidas a este tipo de empresas, que contemplan todo el poder del análisis, reporte y planeación de las soluciones de *BI* pero, gracias a su naturaleza pre-empaquetada, a un costo mucho más bajo y con menores implicaciones en cuanto a implementación. Con ventajas tan grandes como el análisis de negocios en memoria, que permite un trabajo increíblemente rápido y con información mucho más actualizada, las pequeñas y medianas empresas pueden conseguir resultados consistentes que en compañías más grandes sería más complicado de implementar. Las herramientas de *BI* dirigidas a empresas pymes permiten un reporte avanzado y el manejo de datos en un ambiente flexible, lo cual resulta ser sumamente importante en la forma en que las empresas de este tipo deben de trabajar.

**SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA**

La selección de la herramienta se llevó a cabo a partir de algunas de las soluciones de *Business Intelligence* existentes en el mercado actual.



En la imagen se puede observar una clasificación que se realizó con diferentes herramientas de *BI*, las cuales podían llegar a ser una opción para llevar a cabo el proyecto. Durante la confección del cuadro se tuvieron en cuenta tres criterios de categorización. El primer de ellos corresponde a herramientas que se las conoce como las líderes del mercado o *World Class Corporation* (IBM Cognos, SAP, Oracle Qlik View, MicroStrategy), el segundo criterio elegido abarca a aquellas soluciones de *BI* orientadas a pequeñas y medianas empresas (Report Portal, QPR, Logi XML) y por último, aquellas herramientas conocidas como *Open Source*. Estos tres criterios de categorización han sido detallados en el Marco Teórico de este trabajo, en la sección Herramientas de *Business Intelligence*.

Debido a que el proyecto está orientado hacia pequeñas y medianas empresas, la elección se focalizó exclusivamente en el cuadrante correspondiente al sector de las empresas Pymes.

Para cada una de las opciones (Report Portal, QPR y Logi XML) se examinaron las diferentes características que poseen (Véase Anexo 1) teniendo en cuenta ciertos criterios como la arquitectura tecnológica del proveedor, las funcionalidades para realizar consultas, las diversas funcionalidades para crear informes y reportes, las múltiples formas de exportación de la información, el diseño de las interfaces de usuarios, las funcionalidades de administración para los diferentes usuarios, entre otras.

Se realizó también la instalación y posterior análisis de las versiones de prueba existentes. Estas versiones fueron descargadas desde el sitio web oficial de la empresa que las desarrolla.

Efectuado el análisis de las características y versiones de prueba de cada una, se determinó que la herramienta que mejor se podía adaptar para llevar a cabo el proyecto y así cumplir con los objetivos planteados resultó ser *Report Portal – Business Intelligence Solution*.

Se considera importante de aclarar que la herramienta de *BI* fue provista al autor por un tercero, a los fines de poder llevar a cabo el trabajo.

### Instalación de la herramienta

La herramienta Report Portal ha sido instalada sobre un entorno virtual utilizando el *software* VMware Workstation versión 8.0.1, bajo la plataforma Windows Server 2003.

Además, se configuró el motor de base de datos Microsoft SQL Server 2005, y se utilizaron las herramientas Analysis Services y Reporting Services para gestionar la base de datos en el proyecto.

## **ELECCIÓN DE LA BASE DE DATOS**

Los datos con los que se trabajará a lo largo de este proyecto corresponden a una base de datos real, propiedad de la empresa seleccionada para el proyecto. Estos datos fueron obtenidos por la organización durante el año 2011, a través de los sistemas operacionales con que opera.

### *Extracción, Transformación y Carga de Datos*

Elegida la base de datos, se procedió a analizar su estructura para determinar las diferentes tablas que la componen, continuando con el proceso de extracción, transformación y carga (*ETL*) de los datos en el correspondiente *data warehouse*.

En primer lugar, para concretar la tarea de extracción se utilizó una herramienta especializada en *ETL*, denominada Microsoft Integration Services. Durante este subproceso se extrajeron solo aquellos datos necesarios para el proyecto.

Como segundo paso, se realizó la limpieza de los datos seleccionados, donde se controló la nomenclatura que ha sido utilizada para nombrar las diferentes tablas de la base de datos, examinando también que no existieran tablas repetidas.

Luego, se continuó con el subproceso de transformación. Cabe aclarar que durante esta tarea no se generó ningún tipo de alteración sobre los datos.

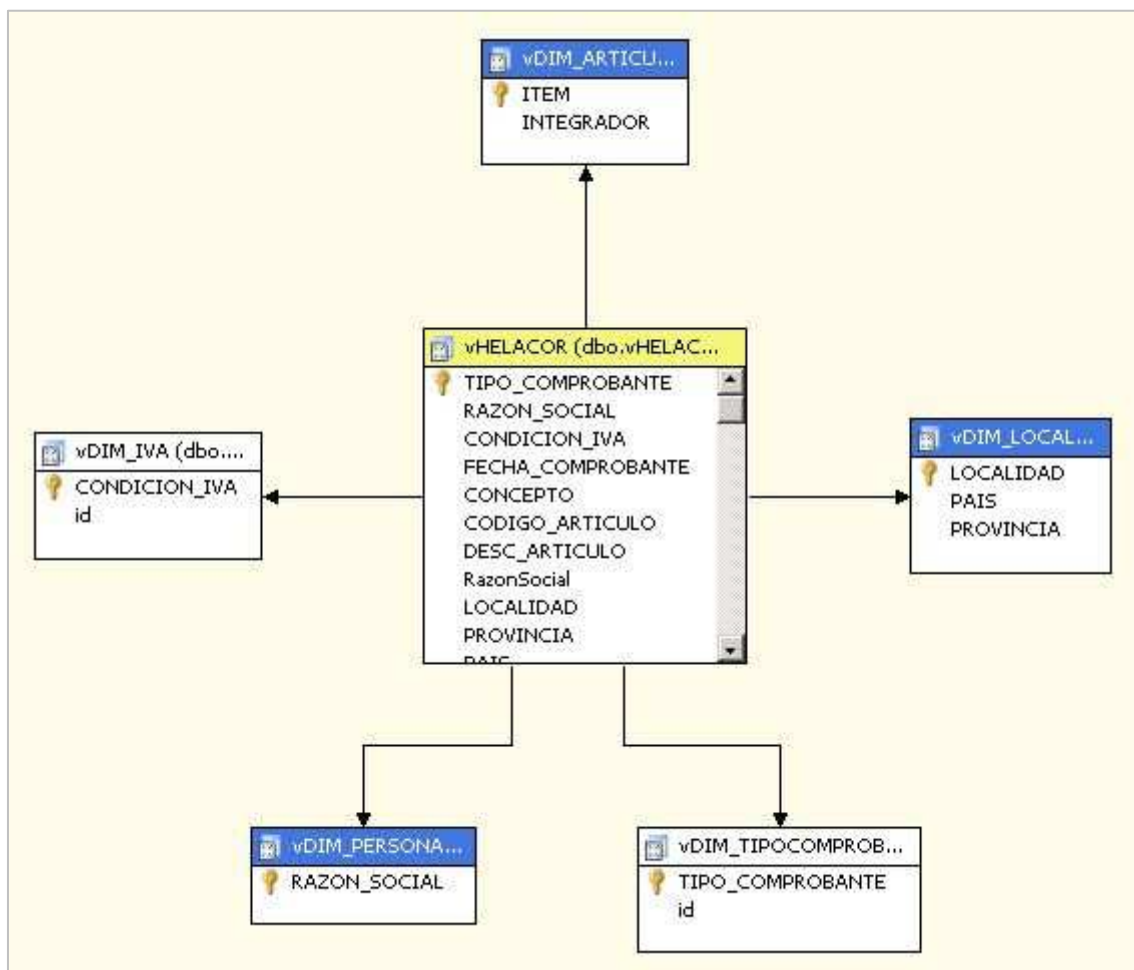
Para finalizar con el proceso *ETL* se realizó la integración de los datos, es decir, se efectuó la carga de los datos en el correspondiente *data warehouse*.



### Esquema multidimensional del proyecto

El esquema multidimensional utilizado para mostrar la información es un modelo en estrella. En base a lo expuesto en el marco teórico, se eligió este tipo de modelo respecto a su simplicidad y velocidad para ser usado, generando un mayor rendimiento que el esquema copo de nieve. Además, porque es un modelo que resulta prácticamente aplicable para cualquier tipo de sistemas (Darmawikarta, 2007).

A continuación, se presenta el esquema de datos en estrella confeccionado para el proyecto:



(Imagen creada por el autor)

Como se puede observar en la imagen, el modelo de datos en estrella está compuesto por una tabla mayor en el centro, denominada tabla de hechos que contiene los datos para el análisis. La tabla de hechos está rodeada por cinco tablas de dimensiones: artículos, localidad, comprobantes, personas e iva. Cada tabla de dimensión contiene sus propios atributos.

## TRABAJANDO CON LA HERRAMIENTA

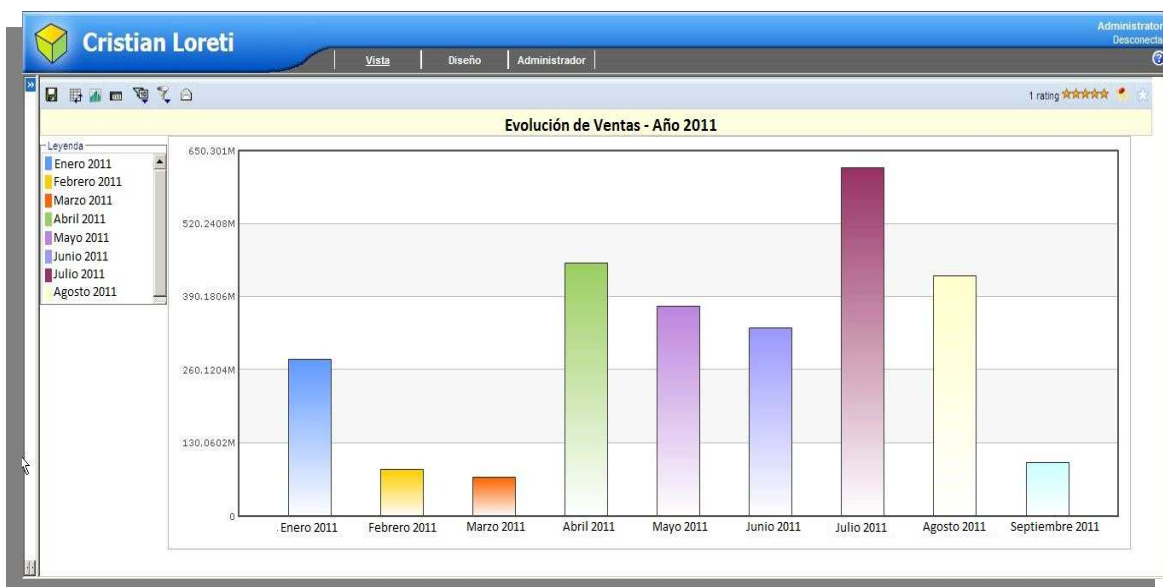
Finalizado el proceso *ETL*, se comenzó a trabajar con la herramienta Report Portal en la creación de gráficos y reportes a partir de las diversas soluciones que nos brinda el aplicativo.

### Generación de reportes y gráficos

A continuación, se presentan diferentes ejemplos de reportes y gráficos generados con la herramienta de *Business Intelligence Report Portal*:

### Evolución de ventas durante el año 2011

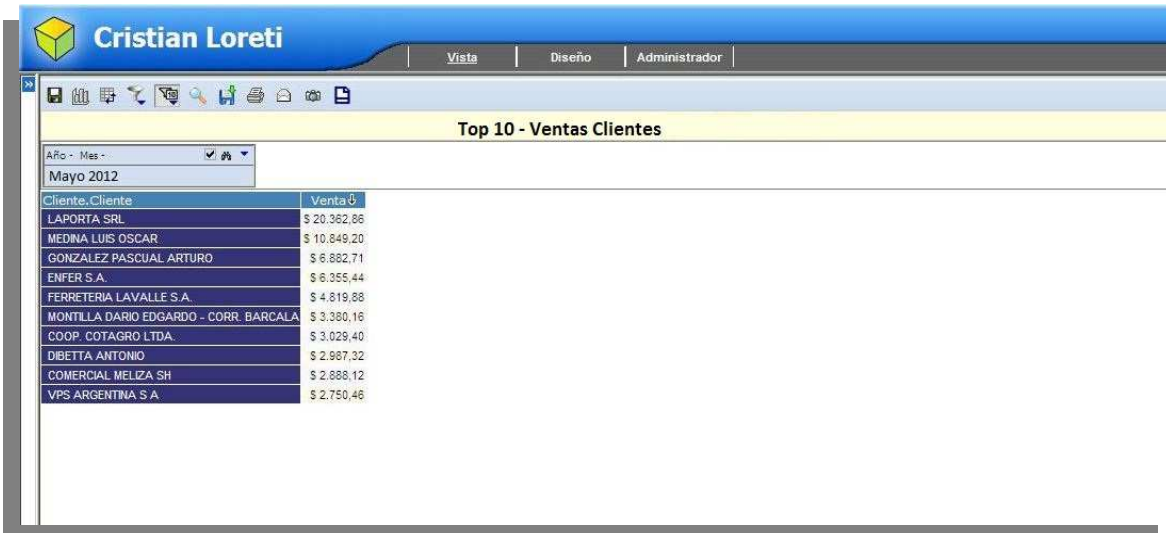
Este gráfico permite observar de manera rápida y sencilla como han evolucionado las ventas de la compañía durante el año 2011, reflejando mes a mes el ascenso o descenso de las mismas.



(Gráfico creado por el autor)

### Ranking de ventas por cliente

En el reporte denominado “Top 10 – Ventas Clientes” se pretende comunicar cuáles son los diez principales clientes que adquirieron mayores cantidades de productos ofrecidos por la empresa durante el mes de mayo del año 2012.




Cliente_Cliente	Venta \$
LAPORTA SRL	\$ 20.362,86
MEDINA LUIS OSCAR	\$ 10.849,20
GONZALEZ PASCUAL ARTURO	\$ 6.662,71
ENFER S.A.	\$ 6.355,44
FERRETERIA LAVALLE S.A.	\$ 4.819,88
MONTILLA DARIO EDGARDO - CORR. BARCALA	\$ 3.380,16
COOP. COTAGRO LTDA.	\$ 3.029,40
IBETTA ANTONIO	\$ 2.987,32
COMERCIAL MELIZA SH	\$ 2.888,12
VPS ARGENTINA S.A.	\$ 2.750,46

(Gráfico creado por el autor)

## Cuentas corrientes de clientes

Cuenta corriente por cliente ofrece información relacionada a las deudas que posee la clientela con la empresa. Se establecieron tres rangos de valores, identificando a cada uno con un color. El color verde representa las cuentas corrientes hasta \$20.000, en amarillo los valores comprendidos entre \$20.000 y \$50.000, y en color rojo las cuentas que superan los \$50.000. Con este reporte se puede advertir de manera rápida cual es la situación financiera de cada cliente en la compañía.



Cliente, Cliente	Cuenta Corriente
SECRETAT JOSE LUIS	\$ 98.736,01
F. W. S.R.L.	\$ 86.321,10
ZORRILLA JOSE MARIA	\$ 65.267,44
FERNANDEZ ILARIO	\$ 50.502,89
LOPEZ VALENTIN Y NOTTO PABLO SOC HECHO	\$ 43.735,82
COOP. COTAGRO LTDA.	\$ 31.152,30
BOSSA CONSTRUCCIONES SRL	\$ 28.666,95
FERRETERIA DEL NORTE S.R.L.	\$ 28.452,37
TUCUMANCHAS SRL	\$ 28.910,30
DIARSE Y CIA S.R.L.	\$ 28.589,26
FABAGO S.R.L.	\$ 26.141,14
SALIM OSVALDO FABIAN	\$ 24.501,51
MAP SERVICIOS S.R.L.	\$ 21.093,47
COMERCIAL CENTRO S.R.L.	\$ 20.475,08
OVIEDO MARCELO FABIAN	\$ 19.219,13
CATVELLI S.R.L.	\$ 18.862,43
SLAPAK ADRIANA ALICIA	\$ 18.256,50
PREVEDELLO PRIMO ANTONIO	\$ 17.100,53
GHELLI SEBASTIAN	\$ 16.634,73
BRZUELA JOSE ALBERTO	\$ 16.269,39
FORTUNA MARIANO ALBERTO	\$ 16.027,23
DAGA S.R.L.	\$ 15.971,91

(Gráfico creado por el autor)

### Productos más vendidos

Otro reporte que brinda información importante está relacionado con la elaboración de un ranking donde se describe cuáles son los 20 productos más vendidos durante el año 2012, respecto a la cantidad de ventas que éste posee. A partir del reporte, los responsables de tomar decisiones en la compañía tienen de forma sencilla, información sobre las ventas de los cientos de productos comercializados en el mercado.

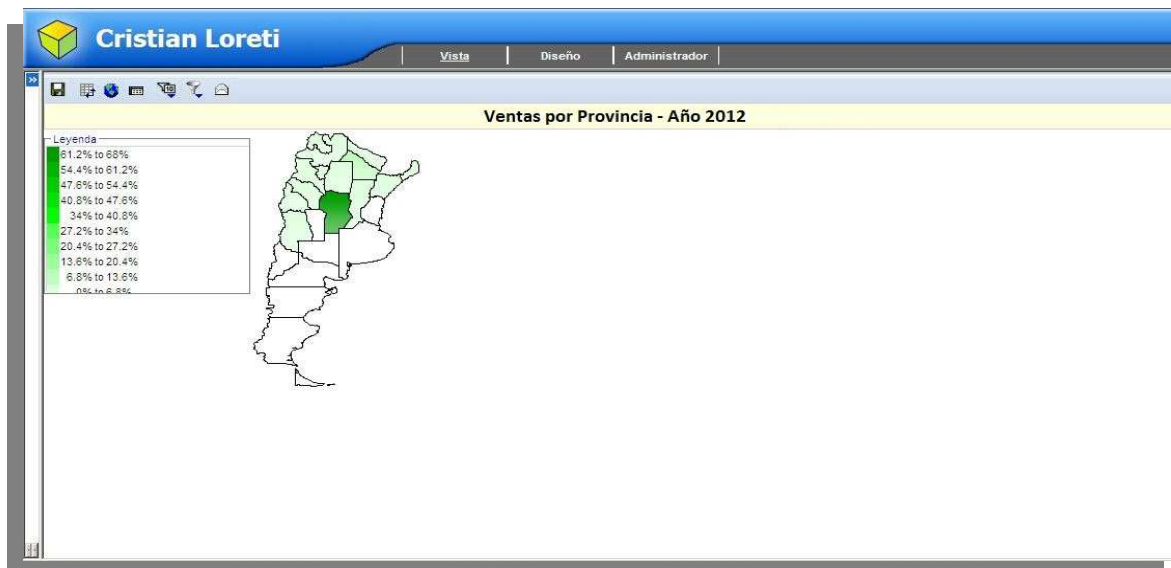


PRODUCTO	CANTIDAD
All	82.886,50
Quesera Sancor Rallado X 150 G	18.441,00
Pategras Especial Sancor	1.757,00
Pategrás 1/10 Flex Sancor	1.683,00
Provolone P Hlada Hm Sancor	1.600,00
Provolone Sancor	1.580,00
Reggianito Especial Sancor	1.441,00
Rallado 40g Sancor Cajax8disp1	1.430,00
Pategras Chelita	1.367,00
Queso Azul Horma Sancor	1.330,00
Pategras Horma Coto	1.240,00
Queso Rallado 210 G Coto	1.184,00
Queso Santo Especial Sancor	1.131,00
Parmesano En Hebras Sancor	1.114,00
Mozzarella Barra Coto	1.086,00
Mozzarella H Cilindrica Sancor	1.000,00
Queso Rallado 150 G Coto	961,00
Queso Rallado 8 Gr Sancor	921,00
Fontina Sancor	883,00
Cuartirolo Horma Coto	826,00

(Gráfico creado por el autor)

### Venta por provincias

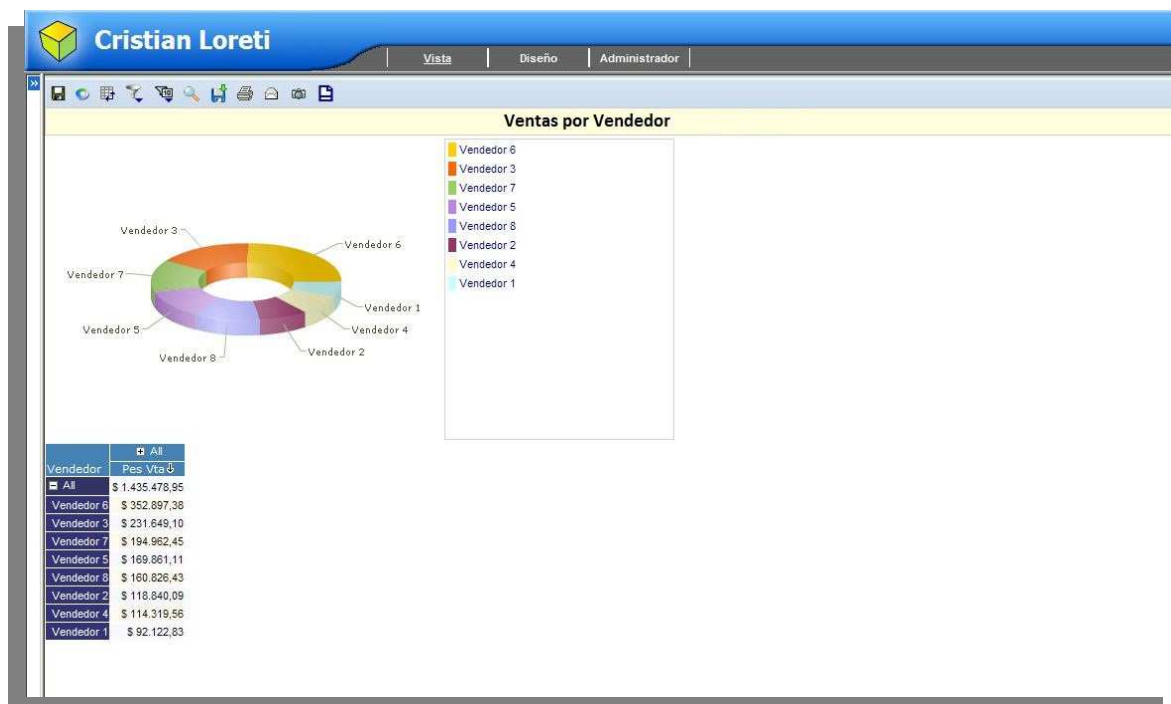
El gráfico que se muestra a continuación representa información de las ventas en determinados sectores del país. En un mapa típico de la República Argentina se identificó con un degradé de color verde, las diferentes provincias con su respectivo margen de ventas. Este tipo de reportes, permite a las personas que toman las decisiones, visualizar de forma clara el estado de las ventas en base a la provincia que se pretende analizar.



(Gráfico creado por el autor)

## Venta por vendedor

Este reporte permite observar la cantidad de ventas totales realizadas por la compañía, como también personificar las ventas consumadas por cada vendedor. El gráfico que lo acompaña visualiza de manera rápida el porcentaje de ventas correspondiente a cada uno.



(Gráfico creado por el autor)

A través de la utilización de la herramienta de *BI Report Portal*, se pretendió demostrar cómo la tarea de organizar los datos en diferentes reportes y gráficos permite obtener información precisa, logrando que los directivos de las organizaciones tengan la posibilidad de analizarla y evaluarla, transformarla en conocimiento, con el simple objetivo de aprovecharla para lograr mejores decisiones organizacionales.



# CONCLUSIONES

## **CONCLUSIONES DEL PROYECTO**

Durante la elaboración de este proyecto se conoció que las empresas en la actualidad, sin importar su tamaño, conservan grandes cantidades de datos generados por los sistemas de información que permiten llevar adelante sus tareas de rutina.

Esta cantidad información que resulta invaluable para los encargados de tomar decisiones, llevó a plantear una de las problemática que suele presentarse a los directivos de las empresas: la de pasar más tiempo recolectando información que gestionándola.

A partir de esa problemática, se demostró como la aplicación de una solución de Inteligencia de Negocios orientada a pequeñas y medianas empresas permite mejorar sus operaciones.

Con la utilización de la herramienta de *Business Intelligence* Report Portal se consiguió que gran parte del volumen de datos que posee la empresa, se presenten a través de reportes dinámicos que reflejan solamente la información indispensable de una manera ágil y versátil, por ejemplo:

- Como han evolucionado las ventas de la compañía durante los meses del año 2011. Esta información se logró visualizar a través de un gráfico de barras que manifiesta mes a mes el ascenso o descenso de las ventas.
- Cuales son los mejores clientes que posee la empresa, a partir de la generación de un ranking de los diez primeros clientes respecto de las compras efectuadas en el año 2011.

- Comprobar los productos que alcanzaron mayores ventas durante el transcurso del año 2012, con la generación de un ranking de los productos más vendidos.
- Conocer la situación financiera de los clientes en la empresa. Con esta información los directivos pueden advertir cual es el estado de cuenta de cada cliente en la compañía.

Es así, que la utilización de una solución de *Business Intelligence* será clave para obtener esa información, que transformada en conocimiento permitirá a los directivos de las empresas tener una mejor visión de lo que sucede en ella, reducir costos, incrementar los ingresos y mejorar la satisfacción de los clientes.

Mediante el acceso fácil y directo a la información, los miembros de las Pymes pueden encontrar respuestas a todas las preguntas que surjan en el ejercicio de sus actividades. Armados con información on-line y actualizada al minuto, sin la necesidad de tener que imprimir cientos de informes que luego hay que relacionar, los usuarios consiguen desarrollar respuestas efectivas que ayuden a la organización a lograr sus metas y así poder alcanzar la mayor ventaja sobre su competencia

Estos resultados demuestran que es factible la aplicación de una solución de *BI* orientada a pequeñas y medianas empresas. La idea principal es que las Pymes no inviertan en soluciones que pudieran estar muy alejadas a las necesidades de la empresa, si no en buscar la solución que mejor se adapte tanto a sus requerimientos de negocio, como a sus necesidades y recursos.

# BIBLIOGRAFÍA

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

Cano, J. (2007). *Business Intelligence: Competir con Información*. [Versión Electrónica]. Madrid: Fundación Cultural Banesto.

Inmon, W. (2005). *Building The Data Warehouse* (4° edición). Hoboken: John Wiley & Sons.

Jarvenpaa, S. y Davenport, T. (2008). *Strategic Use of Analytics in Government*. [Versión Electrónica]. IBM Center for The Business Government.

Kaplan, R., y Norton, D. (2000). *Cuadro de Mando Integral, The Balanced Scorecard* (2° edición). Barcelona: Ediciones Gestión 2000.

Kimbal, R., y Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit* (2° edición). John Wiley & Sons.

Laudon, K., y Laudon, J. (1997). *Administración de los Sistemas de Información* (3° edición). México: Prentice Hall Hispanoamericana.

Moss, L., y Atre, S. (2003). *Business Intelligence Roadmap*. [Versión Electrónica]. Boston: Addison-Wesley.

Sapag Chaín, N. (2007). *Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Practice Hall.

Scribano Adrián (2002). *Introducción al Proceso de Investigación en Ciencias Sociales*. Córdoba, Argentina: Editorial Copiar.

Solis, D. (30/11/11). [Breve Historia del Business Intelligence]. Recuperado de <http://www.businessintelligence.info/definiciones/historia-business-intelligence.html>

Stair, R., y Reynolds, G. (1999). *Principios de Sistemas de Información*. México: Cengage Learning.

Turban, E., y Aronson, J. (2001). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. [Versión Electrónica]. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Watson, H. (2006). *Recent Developments in Data warehousing*. Recuperado el (20/02/2012) de [http://www.terry.uga.edu/~hwatson/dw\\_tutorial.ppt](http://www.terry.uga.edu/~hwatson/dw_tutorial.ppt), agosto 2006.

Wrembel, R., y Koncilia, C. (2007). *Data Warehouses and Olap: Concepts, Architectures and Solutions*. [Versión Electrónica]. Estados Unidos de América: IRM Press.

# ANEXOS

## ANEXO 1 – HERRAMIENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE

### IBM COGNOS

IBM Cognos BI<sup>9</sup> es una de las suites de Business Intelligence más utilizadas. Es un software bastante completo, y a la vez manejable, y uno de los líderes del mercado de BI.



Esta herramienta favorece a las organizaciones para que tomen las mejores decisiones, obtengan resultados óptimos y adquieran un conocimiento más profundo de las tendencias, oportunidades, debilidades y amenazas.

Las aplicaciones principales se utilizan desde un portal Web que controla el servidor de Business Intelligence, que es el corazón de la herramienta.

Este portal recibe el nombre de Cognos Connection y desde el mismo, siempre por web, se accede a opciones de administración del entorno y de los servicios, a las diferentes aplicaciones que provee Cognos, a la estructura de carpetas en que se organizan los informes, a los cuadros de mando, y a otros complementos que se pueden integrar en el portal.

Cada aplicación está orientada a cubrir un tipo de necesidades que suelen darse en entornos de este tipo. La mayoría se maneja 100% desde el explorador web, tanto para desarrollar o diseñar informes, eventos y métricas como para consultarlos o realizar tareas de análisis.

Cognos permite explorar datos, en cualquier combinación y en cualquier periodo de tiempo gracias a una gran gama de funcionalidad analítica:

---

<sup>9</sup> Extraído del sitio web oficial – [www-01.ibm.com](http://www-01.ibm.com)

▪ **Consultas e Informes**

Funcionalidad completa para realizar consultas y crear informes con el fin de tomar decisiones más inteligentes.

Desde autores profesionales encargados de diseñar informes de uno a muchos para la empresa, hasta usuarios que requieran capacidad para crear sus propias consultas ad hoc o personalizar informes existentes, el módulo de consultas e informes IBM Cognos Business Intelligence Query and Reporting satisface las necesidades de todos los usuarios de la organización.

IBM Cognos Business Intelligence Query and Reporting ofrece a los usuarios la información que precisan para tomar decisiones fundadas en un sistema que resulta más sencillo, rápido y fácil de gestionar.

▪ **Análisis**

Las compañías tiene un amplio conjunto de requisitos de análisis; desde consumidores de negocio en general a jefes de departamento y analistas especialistas. El software de análisis de IBM Cognos Analysis permite a todo tipo de usuarios trabajar mejor ya que proporciona un amplio conjunto de funcionalidad de análisis.

Gracias al software Cognos Analysis, una organización podrá:

- Visualizar, recopilar y analizar toda la información necesaria para tomar mejores decisiones.

- Evaluar la situación de negocio inmediata con análisis avanzados, predictivos o de tipo what-if.

- Involucre a los equipos y mentes de toda la empresa para que analicen y tomen decisiones de forma inclusiva y holística.

- Proporcione los resultados de los análisis a los procesos y las personas en primera línea de su empresa.

El software IBM Cognos Analysis posibilita una exploración sencilla e intuitiva de la información para tomar decisiones empresariales más inteligentes.



- **Cuadros de mando (Scorecarding)**

IBM Cognos Business Intelligence Scorecards permite que las organizaciones capturen la estrategia corporativa y la comuniquen a nivel operacional. Con ella, los ejecutivos y gestores proporcionan objetivos cuantificables y pueden realizar un seguimiento del rendimiento en todas las unidades de negocio, sucursales operativas y regiones geográficas para identificar rápidamente las áreas que requieren más atención.

- **Panel de control (Dashboard)**

IBM Cognos ofrece funcionalidad de panel de control (dashboard) con la que el usuario podrá acceder, interactuar y personalizar el contenido para dar soporte a la toma de decisiones. El acceso seguro a información desde cualquier horizonte temporal incluyendo BI, monitorización en tiempo real, significa que los usuarios pueden pasar de forma ágil de la información a la acción.

Los usuarios se benefician del potencial del contenido de su panel de control con información fiable, desde su perspectiva, en el formato que deseen.

- **Monitorización en tiempo real**

La monitorización en tiempo real IBM Cognos Real-time Monitoring ofrece inteligencia empresarial procesable, ya que proporciona a la primera línea de la organización indicadores clave de rendimiento operacional, visuales y enriquecidos, para dar soporte a las necesidades inmediatas del proceso de toma de decisiones.

El BI procesable proporciona inteligencia contextual inmediata para facilitar conocimiento a los trabajadores sobre información operacional relevante con el fin de acelerar la toma de decisiones.

Estas decisiones ágiles implican acciones que afectarán las operaciones de negocio en tiempo real.

▪ **Estadísticas**

El módulo de estadísticas IBM Cognos Statistics, facilita la incorporación de estadísticas a los principales informes empresariales, y reduce el tiempo de análisis de datos y preparación de presentaciones a partir de dicho análisis. Cognos Statistics permite además validar la información y gestionar la toma de decisiones, ya que incorpora pruebas estadísticas en los informes que pueden prestarse de forma sencilla a otras comunidades.

▪ **Planificación y elaboración de presupuestos**

Para obtener los mejores resultados para el negocio, las empresa deben planificar y prever de forma eficaz.

Además, la información debe llegar a las personas apropiadas en la forma en que la necesiten, y estas han de poder realizar cambios fácilmente. Para muchas empresas, sea cual sea su tamaño o sector, la elaboración de presupuestos, previsiones e informes supone un reto temible. Los profesionales de finanzas y los gestores de línea a menudo describen la planificación y elaboración de presupuestos anuales como una tarea difícil que requiere mucho tiempo.

Las soluciones analíticas y de planificación de IBM Cognos dan soporte a un gran conjunto de requisitos de negocio: desde análisis y modelado flexible bajo demanda de alto rendimiento de clientes y rentabilidad, hasta la contribución empresarial a un gran conjunto de usuarios procedentes de fabricación, ventas y servicios o finanzas, recursos humanos y marketing.

Pueden crear, comparar y evaluar de forma ágil diferentes escenarios empresariales, condiciones, influencias, índices y suposiciones de forma que disponga de información real para evaluar casos hipotéticos críticos para prever o volver a prever el rendimiento futuro.

## SAP BUSINESS INTELLIGENCE

El software de gestión SAP<sup>10</sup> permite que las organizaciones reduzcan el costo total de propiedad, obtengan retornos sobre la inversión con mayor rapidez y se beneficien con una infraestructura informática de sistemas ERP más flexible que contribuya a impulsar innovaciones. Además, SAP ofrece una solución completa diseñada para brindar soporte a operaciones internacionales de manera tal de que las empresas puedan operar y competir a nivel mundial con eficiencia y alcanzar el éxito a través del software.



SAP brinda visibilidad de la empresa en tiempo real para que puedan agilizar su cadena de abastecimiento, sacar los productos al mercado más rápidamente, obtener más del área de aprovisionamiento y eliminar los esfuerzos duplicados.

Este sistema de gestión aumentará la previsión para detectar nuevas oportunidades y la agilidad para responder a ellas. Ofrece la funcionalidad para optimizar las operaciones y los recursos para extender las mejores prácticas a toda su cadena de valor.

SAP Business Intelligence (BI) potencia al equipo de trabajo de una organización para que puedan lograr resultados notables, al permitir que cualquier persona en la empresa tenga acceso a información pertinente, y así conseguir que se tomen mejores decisiones por parte de los usuarios.

SAP BI proporciona diferente tipos de soluciones:

- **Informes y Análisis**
  - SAP Crystal Reports.
  - SAP BusinessObjects Analysis, edition for OLAP.
  - SAP BusinessObjects Analysis, edition for Microsoft.
  - SAP BusinessObjects Web Intelligence.

---

<sup>10</sup> Extraído del sitio web oficial – [www.sap.com](http://www.sap.com)

- SAP BusinessObjects Predictive Workbench.
  
- **Cuadros de Mando**
  - SAP BusinessObjects DashBoard.
  
- **Exploración de Datos**
  - SAP BusinessObjects Explorer.
  - SAP BusinessObjects Explorer, accelerated version.
  
- **Móvil**
  - SAP BusinessObjects Mobile.
  - SAP BusinessObjects Explorer.
  - SAP Event Insight.
  
- **Plataforma BI**
  - SAP BusinessObjects BI Platform.
  - SAP BusinessObjects Integration.
  - SAP BusinessObjects Live Office.

## MICROSTRATEGY 9

MicroStrategy 9<sup>11</sup> es la plataforma diseñada para soportar la gama completa de aplicaciones de Business Intelligence, desde soluciones de BI departamentales y para grupos de trabajo hasta soluciones integrales para toda la compañía.



Esta herramienta permite a las compañías soportar satisfactoriamente los tres niveles BI y, a la vez, ofrece un proceso sencillo de migración para fusionar aplicaciones de BI departamentales y de equipos de trabajo dentro de un marco que contemple a la organización en su totalidad. Con MicroStrategy, grupos de trabajo y departamentos pueden mantener su autonomía e independencia y al mismo tiempo la compañía puede contar con información de negocios altamente eficiente, integral y consistente. MicroStrategy 9 posee una tecnología de última generación que permite a las empresas soportar los tres niveles de BI y gradualmente fusionar aplicaciones de BI muy diversas para transformarlas en un activo homogéneo y confiable para la compañía.

MicroStrategy 9 proporciona cinco estilos de soluciones:

- **Scorecards & Dashboards**

La Plataforma MicroStrategy brinda la gama completa de funcionalidades de Scorecards y Tableros de Control. MicroStrategy ofrece una solución de enterprise reporting única que combina el poder de las técnicas de diseño basadas en zonas que se emplean para generar Scorecards y Tableros de Control con las funcionalidades tradicionales de formato de reportes extensos, para generar reportes ricos en información y visualmente atractivos. Con la Plataforma MicroStrategy, las compañías ahora pueden controlar la performance de manera integral, aumentando el poder de la información y llegando a todas las personas de la empresa con formatos amigables.

---

<sup>11</sup> Extraído del sitio web oficial - [www.microstrategy.com.ar](http://www.microstrategy.com.ar)

▪ **Enterprise Reporting**

Las funciones de Reporting permiten que el Business Intelligence llegue al público poniendo a su disposición información con alto nivel de detalle, lo que impacta fuertemente a los encargados de la toma de decisiones de las compañías. Independientemente del cargo o del tipo de trabajo que desarrollen, los miembros de la compañía, como así también los partners y clientes, confían en el poder y la flexibilidad de sus sistemas de reporting que presentan los datos seleccionados en formatos cómodos y prácticos para realizar las operaciones diarias. Es el Estilo de BI más popular, y engloba una vasta gama de capacidades de reporting operacional directamente desde sistemas ERP, CRM y sistemas contables y de facturación.

▪ **Análisis OLAP**

Mediante la funcionalidad OLAP es posible llevar adelante la forma más sencilla de análisis, permitiendo que cualquier persona pueda ver de manera minuciosa subconjuntos de datos interrelacionados o "cubos", simplemente con un clic. Los usuarios pueden analizar los datos empleando características OLAP estándar, como page-by, sort, filtros, drill-up/down para obtener distintas vistas de los reportes. Los Análisis OLAP ofrecen a los usuarios acceso a sus data warehouses para que puedan obtener las funcionalidades de análisis avanzados que requieren los power users y los analistas.

MicroStrategy desarrolla los análisis OLAP, mediante Intelligent Cubes -un nuevo ambiente de análisis que permite a los usuarios de negocios explorar los datos de manera segura y sencilla, yendo más allá de los límites de los cubos predefinidos pudiendo alcanzar todos los niveles del data warehouse, y con la ventaja de no tener que recurrir a IT para crear y mantener los datos de los cubos. Por medio de los Intelligent Cubes, la arquitectura de la Plataforma MicroStrategy combina la velocidad e interactividad de los análisis MOLAP con el poder analítico y la profundidad de análisis del OLAP relacional (ROLAP) para lograr una gama completa de funcionalidad analítica OLAP.

▪ **Análisis Predictivos y Avanzados**

La posibilidad de realizar análisis avanzados y predictivos, brinda tanto a los usuarios de negocios como a los analistas de información, capacidades completas y muy poderosas para investigaciones profundas de cualquier sector del data warehouse para encontrar los detalles que se esconden tras los resultados. Dichos requerimientos, generalmente exceden los límites de los Análisis OLAP. MicroStrategy creó un ambiente que permite a los usuarios pasar de OLAP básico a análisis estadísticos avanzados y capacidades completas de Data Mining. Nuestra tecnología de BI fue diseñada específicamente para brindar la funcionalidad convencional de las herramientas estadísticas y de Data Mining de una manera conocida y consistente con el uso corriente del Business Intelligence.

La plataforma MicroStrategy tiene capacidades para análisis avanzados y predictivos, permitiendo, por primera vez a los usuarios, realizar análisis como modelos de prueba de hipótesis, predicciones, ranking de clientes, con una única e integrada interfase web. Con soporte incluido para más de 400 funciones estadísticas, matemáticas y financieras, MicroStrategy permite a los usuarios crear aplicaciones de reporting que combinan la facilidad de uso con una sofisticación de backend nunca antes vista.

▪ **Alertas y Envíos Proactivos**

Para lograr que los procesos de envío de alertas y avisos proactivos sean efectivos, es preciso contar con una aplicación de BI flexible y muy bien diseñada, que sea capaz de distribuir grandes cantidades de reportes y alertas a grandes comunidades de usuarios, tanto internos como externos. La mayoría de los proveedores de BI abarcan sólo un mínimo de las funcionalidades del estilo de BI conocido como Envío de Alertas y Avisos Proactivos, mediante productos con capacidades para distribuir e-mails programados a comunidades de usuarios con reportes adjuntos.

## QPR

QPR<sup>12</sup> es una solución de Gestión Colaborativa para la implantación y automatización de la metodología Balanced Scorecard y la Gestión Estratégica. Con QPR, las organizaciones pueden de forma sencilla planificar, implantar, comunicar y comprometer a las personas con los objetivos y la organización estratégica.



El Sistema de Gestión Integral de QPR permite a organizaciones migrar hacia un sistema de gestión que trata conceptos como la estrategia, desempeño, riesgo, cumplimiento, procesos y calidad como factores interdependientes para lograr metas organizacionales, permitiendo que sean gestionados de una manera unificada y sistemática para optimizar resultados.

QPR proporciona diferente tipos de soluciones:

- **QPR Collaborative Management Software**

La solución interactiva de QPR habilita la gestión colaborativa de las Organizaciones. QPR combina de forma intuitiva la medición de rendimiento (QPR Balance Scorecard) y gestión de procesos (QPR ProcessGuide) en una única solución. Los usuarios emplean el producto para planificar, implementar, comunicar e implicar a los empleados en la consecución de los objetivos y procesos.

Este software de Gestión Colaborativa permite definir y comunicar su estrategia corporativa, e identificar las principales claves de rendimiento y las responsabilidades individuales a todo nivel en las organizaciones. La estrategia se hace tangible en las operaciones diarias. QPR implica a todo el personal para alcanzar metas comunes, compartiendo la visión de la organización, la estrategia y sus objetivos financieros y operacionales.

---

<sup>12</sup> Extraído del sitio web oficial - [www.qpr.es](http://www.qpr.es)



▪ **QPR ProcessGuide**

QPR ProcessGuide es una herramienta interactiva para planificar, implantar, comunicar y comprometer a los empleados con la mejora de los procesos de negocios. Permite a las organizaciones conseguir plenos beneficios del esfuerzo realizado en la gestión de procesos.

QPR ProcessGuide es un completo de sistema de gestión de procesos para la reingeniería, la mejora continua, la gestión de la cadena de suministros, gestión del conocimiento y otros desarrollos e iniciativas para la gestión del cambio, permitiendo:

- Modelar procesos.
- Comunicar y comprometer a las personas con los procesos.
- Optimizar, validar y mejorar los procesos.

▪ **QPR ScoreCard**

QPR Scorecard es una solución de Gestión Colaborativa, para la implantación y automatización de la metodología Balance Scorecard y la Gestión Estratégica. Con QPR Scorecard las organizaciones pueden de forma sencilla planificar, implantar, comunicar y comprometer a las personas con los objetivos y la organización estratégica.

Balance Scorecard (BSC) es una metodología para traducir adecuadamente la estrategia en acción. Es un sistema de medición del rendimiento corporativo, diseñado para comunicar la estrategia a todos los empleados y liderar el compromiso de toda la organización.

QPR Balance Scorecard recoge la visión de la organización y sus estrategias, y los despliega mediante la definición de objetivos estratégicos. Las mediadas son construidas para la medición del rendimiento en áreas críticas para la estrategia. Los planes de acción son creados para cerrar los gaps, entre el rendimiento actual y el esperado.

QPR ScoreCard es un sistema completo para la automatización de Balance Scorecard y la gestión estratégica. Traduce la visión de la organización en realidad,

permitiendo el seguimiento de indicadores financieros y no financieros.

Adicionalmente QPR Scorecard permite a la organización amplias posibilidades de comunicación y gestión colaborativa, permitiendo:

- Crear conciencia sobre la estrategia.
- Comprometer a las personas con los objetivos.
- Monitorización, análisis y Benchmarking.
- Ejecutar la estrategia.
- Integrar el BSC en su organización.
- Obtener resultados rápidamente.
- Arquitectura Web Multicapa.

QPR ScoreCard proporciona un portal sobre el desempeño corporativo, integrando información de múltiples fuentes y convirtiendo datos masivos en potente información para la gestión estratégica.

Con QPR Scorecard se puede navegar en profundidad hasta los detalles de los indicadores de desempeño para entender las causas y los efectos que influyen en estos.

## QLIK VIEW - BUSINESS DISCOVERY

QlikView<sup>13</sup> es un nuevo tipo de software de Business Intelligence que permite dejar de adivinar y empezar a conocer realmente cómo tomar mejores decisiones y más rápidas. Es una forma completamente nueva de hacer las cosas. Su enfoque es democrático, poniendo a todos los usuarios corporativos al mando de los datos. A diferencia del BI tradicional, donde sólo unos cuantos usuarios están implicados en la creación de conocimiento, Business Discovery permite a cualquiera buscar y crear conocimiento. Se trata de grupos de trabajo, departamentos y unidades completas de negocio con un acceso pleno a los datos que precisan, para una mejor toma de decisiones. Se reduce drásticamente el tiempo antes empleado en la obtención de conocimiento de negocio, aportando unos resultados al instante, sin esperas.



Con QlikView, las empresas pueden beneficiarse de todos los miembros que forman parte de la organización, capacitando a todo usuario final para que pueda hacer mejor su trabajo, y más rápido que nunca. QlikView permite a todo tipo de usuarios descubrir unos conocimientos detallados y construir unas aplicaciones personalizadas, que satisfagan sus necesidades corporativas únicas y sus tiempos. En esencia, QlikView convierte a cualquier persona en un analista de negocio muy bien informado.

QlikView permite a que las organizaciones entiendan a fondo su negocio de una manera completamente nueva:

- Consolidando datos útiles procedentes de múltiples fuentes en una sola aplicación.
- Explorando las asociaciones entre los datos.

---

<sup>13</sup> Extraído del sitio web oficial - [www.qlikview.com](http://www.qlikview.com)

- Permitiendo una toma de decisiones social a través de una colaboración segura y en tiempo real.
- Visualizando los datos con unos gráficos atractivos y tecnológicamente avanzados.
- Buscando en la totalidad de datos, de forma directa e indirecta.
- Interactuando con aplicaciones, cuadros de mando y análisis interactivos.
- Accediendo, analizando y capturando datos de dispositivos móviles.

## PENTAHO

Pentaho<sup>14</sup> es una plataforma de BI “orientada a la solución” y “centrada en procesos” que incluye los principales componentes requeridos para implementar soluciones basadas en procesos, y ha sido concebido desde el principio para estar basada en procesos.



Las soluciones que Pentaho ofrece se componen fundamentalmente de una infraestructura de herramientas de análisis e informes integrados con un motor de workflow de procesos de negocio. La plataforma será capaz de ejecutar las reglas de negocio necesarias, expresadas en forma de procesos y actividades, y de presentar y entregar la información adecuada en el momento adecuado.

Su modelo de ingresos parece estar orientado a los servicios (soporte, formación, consultoría y soporte a ISVs y distribuciones OEM).

Principales herramientas que ofrece la suite:

- Reporting.
- Análisis.
- Dahnboards.
- Data Mining.

---

<sup>14</sup> Extraído del sitio web oficial – [www.pentaho.com](http://www.pentaho.com)

## Jaspersoft

Jaspersoft<sup>15</sup> es una plataforma de BI avanzada, diseñada para ofrecer un alto nivel de escalabilidad y cumplir los requisitos de diferentes tipos de organizaciones y modelos de implementación.



Las plataformas de BI modernas deben ofrecer diferentes funciones para soportar los requerimientos de una comunidad de usuarios diversa. Asimismo deben transportar los datos de forma segura desde la fuente al data warehouse y entregarlos al usuario en forma de informes o vistas de análisis. Los meta datos a menudo se usan para reducir la complejidad de la información para los diseñadores y usuarios de BI de autoservicio. Por último, las plataformas deben soportar la implementación y la integración en una variedad de entornos y modelos de suministro.

Jaspersoft ofrece diferentes prestaciones:

- **Servicios de seguridad y auditoría**

- El repositorio central protege los informes, los dashboards y las vistas de análisis.
- Acceso seguro a informes y análisis a nivel de fila y celda.
- Servicios de auditoría para supervisar el rendimiento y el cumplimiento de normas.

- **Capa de meta datos**

- Campos fáciles de usar que representan datos relacionales o no relacionales.
- Filtros y normas de seguridad a nivel de meta datos.
- Definición de la capa de meta datos mediante asistente.

---

<sup>15</sup> Extraído del sitio web oficial – [www.jaspersoft.com](http://www.jaspersoft.com)

▪ **Arquitectura multiempresa**

- Una única instalación que soporta cientos de usuarios.
- Definición de usuarios, informes, dashboards y vistas de análisis a nivel de usuario.
- UI personalizable a nivel de usuario para la adaptación al diseño corporativo y una mejor usabilidad.

▪ **Embebible y personalizable**

- Plataforma basada en servicios Web accesible mediante Java, XML y protocolos http.
- Interfaz de usuario basada en CSS para personalizaciones, específicas de dispositivos, usuarios y para la adaptación al diseño corporativo.
- Ampliabilidad de fuentes de datos para la integración con fuentes relacionales y no relacionales.

## Palo Suite

Palo<sup>16</sup> es la solución Open-Source líder del mercado de Business Intelligence particularmente para el rendimiento del management corporativo, el planning, la consolidación, el análisis y el reporting de las áreas de finanzas, ventas y controlling.



Palo Suite combina las aplicaciones básicas en una sola plataforma de Business Intelligence completa y personalizada. La plataforma está completamente basada en productos de código abierto que representan una solución de Business Intelligence de alta gama.

La suite proporciona diferentes soluciones:

- Palo OLAP Server
- Palo Web
- Palo ETL Server
- Palo para Excel

---

<sup>16</sup> Extraído del sitio web oficial – [www.palo.net](http://www.palo.net)



## **ANEXO 2 – Formulario Descriptivo del Trabajo Final de Graduación**

Este formulario estará completo sólo si se acompaña de la presentación de un resumen en castellano y un abstract en inglés del TFG.

El mismo deberá incorporarse a las versiones impresas del TFG, previa aprobación del resumen en castellano por parte de la CAE evaluadora.

Recomendaciones para la generación del "resumen" o "abstract" (inglés)

“Constituye una anticipación condensada del problema que se desarrollará en forma más extensa en el trabajo escrito. Su objetivo es orientar al lector a identificar el contenido básico del texto en forma rápida y a determinar su relevancia. Su extensión varía entre 150/350 palabras. Incluye en forma clara y breve: los objetivos y alcances del estudio, los procedimientos básicos, los contenidos y los resultados. Escrito en un solo párrafo, en tercera persona, contiene únicamente ideas centrales; no tiene citas, abreviaturas, ni referencias bibliográficas. En general el autor debe asegurar que el resumen refleje correctamente el propósito y el contenido, sin incluir información que no esté presente en el cuerpo del escrito.

Debe ser conciso y específico”. Deberá contener seis palabras clave.

### **Identificación del Autor**

Apellido y nombre del autor:	<b>Loreti Cristian Emmanuel</b>
E-mail:	<b>cristianloreti@gmail.com</b>
Título de grado que obtiene:	<b>Ingeniero en Sistemas de Información</b>

### **Identificación del Trabajo Final de Graduación**

Título del TFG en español	<b>Inteligencia de Negocios Orientada a Las Pymes</b>
Título del TFG en inglés	<b>Business Intelligence Oriented to Smes</b>
Tipo de TFG (PAP, PIA, IDC)	<b>PAP</b>
Integrantes de la CAE	<b>Perez Adriana – Srur Leandro</b>
Fecha de último coloquio con la CAE	<b>13 / 06 / 2012</b>
Versión digital del TFG: contenido y tipo de archivo en el que fue guardado	<b>PDF</b>

### **Autorización de publicación en formato electrónico**

Autorizo por la presente, a la Biblioteca de la Universidad Empresarial Siglo 21 a publicar la versión electrónica de mi tesis. (Marcar con una cruz lo que corresponda).

#### **Autorización de Publicación electrónica:**

- Si, inmediatamente**
- Si, después de ..... mes(es)**
- No autorizo**

---

**Firma del alumno**