
¿Qué hace que un proyecto de "Business Intelligence" sea exitoso?

OLGA LUCÍA PINEDA JIMÉNEZ
Código: 199827030006

CARLOS JULIO DÍAZ DÍAZ
Código: 200320046006

Trabajo de investigación para optar por el título de Magíster en
Administración

ASESOR:

ANDRÉS FONTÁN GARCÍA

UNIVERSIDAD EAFIT

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN

DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y GERENCIA

MEDELLÍN

2006

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
LISTA DE TABLAS.....	5
LISTA DE FIGURAS PARTE I	6
LISTA DE FIGURAS PARTE II	7
LISTA DE FIGURAS PARTE III	8
LISTA DE FIGURAS PARTE IV	9
ABREVIATURAS	10
GLOSARIO	11
RESUMEN	13
ABSTRACT	15
1. CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
TÍTULO	17
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1.1 PRESENTACIÓN	17
1.1.2 OBJETO DE ESTUDIO.....	18
1.1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.1.4 JUSTIFICACIÓN	21
1.2 OBJETIVOS.....	22
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
1.3 ALCANCE Y EXPECTATIVAS.....	23
1.4 PÚBLICO OBJETIVO	24
1.5 CRONOGRAMA.....	24
1.6 PRESUPUESTO.....	25
1.7 ESTRATEGIAS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN	26
1.8 SECTORES BENEFICIADOS.....	26
2. CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	27
2.1 METODOLOGÍA INICIAL.....	27
2.2 DIFICULTADES ENCONTRADAS.....	29
2.3 METODOLOGÍA FINAL.....	30
2.4 PROCESO DE INVESTIGACIÓN	32
2.4.1 FORMULACIÓN DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
2.4.2 TRABAJO DE CAMPO Y RECOPIACIÓN DE DATOS.....	34
2.4.2.1 SELECCIÓN EMPRESAS A INVESTIGAR	35
2.4.2.2 REALIZAR LAS ENCUESTAS	36

2.4	PROCESO DE INVESTIGACIÓN	32
2.4.1	FORMULACIÓN DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
2.4.2	TRABAJO DE CAMPO Y RECOPIACIÓN DE DATOS.....	34
2.4.2.1	SELECCIÓN EMPRESAS A INVESTIGAR.....	35
2.4.2.2	REALIZAR LAS ENCUESTAS.....	36
2.4.3	PREPARACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	36
2.4.3.1	PREPARACIÓN DATOS DE LAS ENCUESTAS	37
2.4.3.2	PREPARACIÓN DATOS ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD.....	39
2.4.4	PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS INFORMES.....	41
3.	CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO DE BUSINESS INTELLIGENCE.....	42
3.1	PERSPECTIVA EMPRESARIAL.....	42
3.1.1	PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....	42
3.1.1.1	ESTRUCTURA SIMPLE.....	44
3.1.1.2	BUROCRACIA MAQUINISTA.....	45
3.1.1.3	FORMA DIVISIONALIZADA.....	46
3.1.1.4	ADHOCRACIA.....	47
3.1.2	TRANSFORMANDO DATOS EN ACCIONES.....	48
3.1.3	SOLUCIONES DE BUSINESS INTELLIGENCE.....	51
3.2	PERSPECTIVA TECNOLÓGICA.....	53
3.2.1	COMPONENTES CONVENCIONALES.....	54
3.2.2	COMPONENTES ANALÍTICOS DE ALTO IMPACTO.....	56
3.2.3	ELEMENTOS QUE INTERACTUAN CON LA ARQUITECTURA DE BI.....	57
3.2.4	ARQUITECTURA DE BI.....	59
4.	CAPITULO 4: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	60
4.1	NIVEL DE ÉXITO DE PROYECTOS DE BUSINESS INTELLIGENCE.....	60
4.2	FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO.....	62
4.2.1	RESULTADOS DE LAS EMPRESAS Y PROVEEDORES.....	62
4.2.2	OTRAS REFERENCIAS DE FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO.....	64
4.2.2.1	ENCUESTA TDWI.....	64
4.2.2.2	ESCRITOR HUGO WATSON.....	65
4.2.2.3	UNIVERSIDAD CENTRAL DE MICHIGAN.....	65
4.3	FUERZAS IMPULSORAS E INHIBIDORAS.....	66
4.4	LOS 10 ERRORES MÁS COMUNES.....	73
4.4.1	RESULTADOS EMPRESAS Y PROVEEDORES.....	73
4.4.2	OTRAS REFERENCIAS DE ERRORES MÁS COMUNES.....	77
4.4.2.1	10 ERRORES EN PROCESOS ETL EN EL "DATA WAREHOUSING".....	77
4.4.2.2	10 ERRORES EN DATA WAREHOUSE MADUROS.....	80
4.5	LAS 10 MEJORES PRÁCTICAS.....	83
4.6	MODELO EVALUACIÓN DE RIESGO.....	92
4.7	BENEFICIOS ENTREGADOS.....	92
4.8	PLATAFORMA TECNOLÓGICA UTILIZADA.....	95
4.8.1	EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA (ETL).....	95
4.8.2	MOTOR DE BASE DE DATOS.....	96

4.8.3	REPORTES Y QUERIES	98
4.8.4	ANÁLISIS MULTIDIMENSIONAL OLAP	99
4.8.5	DATA MINING	101
4.9	TENDENCIAS	103
4.9.1	BUSINESS INTELLIGENCE PARA LAS MASAS	103
4.9.2	INTEGRACIÓN DE FUNCIONALIDADES EN LOS DBMS	104
4.9.3	OTRO TIPO DE INFORMACIÓN: NO ESTRUCTURADA, RFDI	105
4.9.4	OPEN SOURCES PARA BUSINESS INTELLIGENCE	107
4.9.5	MASTER DATA MANAGEMENT	108
4.10	RECOMENDACIONES PARA IMPLANTACIONES DE BI	111
4.10.1	ÁMBITO EMPRESARIAL.....	111
4.10.2	ÁMBITO PROYECTO	112
4.10.3	ÁMBITO TECNOLÓGICO	113
	CONCLUSIONES.....	114
	BIBLIOGRAFÍA	116
	CONFERENCIAS.....	116
	LIBROS.....	117
	REVISTAS.....	118
	TESIS GRADO.....	119
	SITIOS EN INTERNET	120
	ANEXOS.....	124
	ANEXO A - INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	124
	ANEXO B - RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	154
	ANEXO C - MARCO TEÓRICO AMPLIADO DE BUSINESS INTELLIGENCE	225
	ANEXO D - ENCUESTA “TDWI REPORT SERIES. SMART COMPANIES IN THE 21ST CENTURY”	260

INTRODUCCIÓN

En todas las industrias y círculos de negocio alrededor del mundo los conceptos de “Data Warehouse” y “Business Intelligence” cobran cada vez más importancia dentro de las empresas, porque este tipo de soluciones apoyan el proceso de decisiones permitiendo que el acceso a la información sea más oportuno y efectivo para este mercado tan competitivo.

El siguiente documento presentado como proyecto de grado para la Maestría en Administración, tiene como objetivo realizar una investigación de mercados en el tema de “Business Intelligence” y “Data Warehouse” en algunas empresas Colombianas que hayan tenido experiencia en este tipo de proyectos.

La información y conocimiento que usted encontrará a lo largo de este documento ha sido gracias al aporte de todas y cada una empresas y proveedores que participaron en esta investigación.

Esperamos que ésta investigación sirva como referencia a otras empresas de nuestro medio que a penas están comenzando a implantar este tipo de soluciones o que en el futuro las implantarán, para que aprendan de la experiencia de otros y puedan implementar proyectos de “Business Intelligence” exitosos. Este será el verdadero valor de esta investigación.

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 2.1 Variables de medición del éxito	28
Tabla C.1 Ventajas y desventajas tecnologías OLAP	230
Tabla C.2 Tecnologías OLAP por vendedor	232
Tabla C.3 Posiciones por vendedor mercado OLAP	234
Tabla C.4 “Data Mining Scenarios”	245
Tabla C.5 Herramientas vs técnicas de minería	247

LISTA DE FIGURAS PARTE I

	Página
Figura 1.1 Encuesta “DM Review” 2001	19
Figura 1.2 Encuesta “Data Warehousing Institute” Mayo 2003	19
Figura 2.1 Flujo actividades – Formulación del diseño de la investigación	33
Figura 2.2 Flujo actividades – Trabajo de campo y recopilación de datos	34
Figura 2.3 Flujo actividades – Selección empresas a investigar	35
Figura 2.4 Flujo actividades – Realizar encuestas	36
Figura 2.5 Flujo actividades – Preparación datos de las encuestas	38
Figura 2.6 Flujo actividades – Preparación datos entrevistas en profundidad	40
Figura 2.7 Flujo actividades – Preparación y presentación de los informes	41
Figura 3.1 Estructura organizacional	43
Figura 3.2 Estructura simple	44
Figura 3.3 Estructura burocrática	45
Figura 3.4 Estructura divisionalizada	47
Figura 3.5 Estructura adhocrática	48
Figura 3.6 “The Value Chain”	50
Figura 3.7 “The BI organization”	53
Figura 4.1 Nivel de éxito proyectos de BI	61
Figura 4.2 Nivel de éxito proyectos de BI – Sin costo y tiempo	61
Figura 4.3 Porcentaje proyectos exitosos para los proveedores	62
Figura 4.4 Factores críticos de éxito para empresas	63
Figura 4.5 Factores críticos de éxito para proveedores	63
Figura 4.6 Proceso de toma de decisiones – Encuesta empresas	67
Figura 4.7 Proceso de toma de decisiones – Encuesta proveedores	67
Figura 4.8 Disponibilidad de la información	68
Figura 4.9 Toma de decisiones encuesta TDWI	69
Figura 4.10 Comunicación de la información	70
Figura 4.11 Compartir información encuesta TDWI	70

LISTA DE FIGURAS PARTE II

	Página
Figura 4.12 Conformación del grupo patrocinador	71
Figura 4.13 Compromiso grupo patrocinador	72
Figura 4.14 Compromiso grupo patrocinador encuesta TDWI	72
Figura 4.15 Síntomas de fracaso de encuesta empresas	74
Figura 4.16 Síntomas de fracaso de encuesta proveedores	75
Figura 4.17 Liderazgo proyectos de BI	76
Figura 4.18 Enfoque de la implementación del “Data Warehouse”	83
Figura 4.19 Importancia de la consultoría externa	84
Figura 4.20 Servicios de consultoría utilizado por empresas	85
Figura 4.21 Servicios de consultoría brindado por proveedores	86
Figura 4.22 Servicios de consultoría encuesta TDWI	87
Figura 4.23 Servicios vendedores de software encuesta TDWI	88
Figura 4.24 Enfoque de las soluciones de BI	89
Figura 4.25 Tiempo de implementación de los proyectos	90
Figura 4.26 Visión, objetivo y orientación	90
Figura 4.27 Beneficios de las soluciones de BI para empresas	93
Figura 4.28 Beneficios de las soluciones de BI para proveedores	93
Figura 4.29 Beneficios de las soluciones de BI encuesta TDWI	94
Figura 4.30 Herramienta ETL empresas	95
Figura 4.31 Herramienta ETL proveedores	96
Figura 4.32 Motor de base de datos empresas	97
Figura 4.33 Motor de base de datos proveedores	98
Figura 4.34 Herramienta Reportes y Queries empresas	98
Figura 4.35 Herramienta Reportes y Queries proveedores	99
Figura 4.36 Herramienta OLAP empresas	100
Figura 4.37 Herramienta OLAP proveedores	100
Figura 4.38 Herramienta Minería de datos empresas	101

LISTA DE FIGURAS PARTE III

	Página
Figura 4.39 Herramienta Minería de datos proveedores	102
Figura 4.40 Tecnologías de BI en los DBMS	105
Figura 4.41 “Magic Quadrant of Customer Data Integration”	109
Figura C.1 Características tecnologías OLAP	229
Figura C.2 Tendencias del Mercado OLAP	233
Figura C.3 “The analytic landscape”	236
Figura C.4 Proceso de minería	241
Figura C.5 “METAspectrum Data mining tools”	248
Figura C.6 “Magic Quadrant for Customer Data mining”	249
Figura C.7 Latitud y Altitud	252
Figura C.8 Información espacial	253
Figura C.9 Puntos, Líneas y Polígonos	255
Figura C.10 Vectores y “Raster”	256
Figura C.11 Capas de datos de los GIS	257
Figura D.1 “Industry Information”	262
Figura D.2 “Demographic information”	263
Figura D.3 “BI As a Data Refinery”	264
Figura D.4 “The Landscape for Analytic Tools”	266
Figura D.5 “Level of Sponsor’s Commitment”	267
Figura D.6 “Successful Sponsors”	268
Figura D.7 “Value of Tangible and Intangible Benefits”	269
Figura D.8 “Business Team Capabilities”	270
Figura D.9 “BI Project Team Capabilities”	270
Figura D.10 “Time to Obtain Approval and Funding”	271
Figura D.11 “Annual Budget of BI Solution”	272
Figura D.12 “Type of Technology Adopter”	273
Figura D.13 “How Are Decisions Made”	273

LISTA DE FIGURAS PARTE IV

	Página
Figura D.14 “How Openly Do Users Share Information?”	274
Figura D.15 “Consultant Services in Successful BI projects”	275
Figura D.16 “Services Provided by Strategic Vendor Partners”	275

ABREVIATURAS

BI:	“Business Intelligence”
CDI:	“Customer Data Integration”
CRM:	“Customer Relationship Management”
DAMA:	“Data Management Association”
DBMS:	“Data Base Management System”
DOLAP:	“Desktop OLAP”
DWH:	“Data Warehouse”
ETL:	Extracción, transformación y carga
HOLAP:	“Hybrid OLAP”
MDD:	“Multidimensional Data Base”
MOLAP:	“Multidimensional OLAP”
OLAP:	“On Line Analytical process”
ODS:	“Operational Data Source”
RFDI:	“Radio frequency identification”
ROLAP:	“Relational OLAP”
TDWI:	“The Data Warehouse Institute”

GLOSARIO

ANÁLISIS MULTIDIMENSIONAL

Es el proceso de análisis de información que involucra la organización y agrupación de los datos en un múltiple numero de variables denominadas dimensiones, permitiendo diferentes vistas y relaciones entre los datos.

CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT

Un conjunto de decisiones que guían las acciones de la organización en el desarrollo de una positiva relación con los clientes, a través del conocimiento de sus patrones de compra.

DATA MART

Una base de datos con las mismas características de un “Data Warehouse”, pero es usualmente más pequeña y orientada a un tema o grupo de trabajo específico dentro de la organización. [\[ITI_BOOK_01\]](#)

DATA MINING

Es el proceso de explorar las relaciones ocultas entre los datos y descubrir patrones, tendencias y excepciones en los datos. Este proceso se realiza a través de herramientas especializada que proveen técnicas de minería de datos como árboles de decisión, clustering, correlaciones, componentes estadísticos, redes neuronales, entre otras. [\[ITI_BOOK_01\]](#)

DATA WAREHOUSE

Un Data Warehouse es una base de datos orientada por temas, integrada, no variante en el tiempo, no volátil, diseñada para apoyar el proceso de toma de decisiones de una organización. [\[WHI_BOOK_01\]](#)

DATA WAREHOUSING

Es el proceso de prever, planear, construir, usar, administrar, mantener y crecer el Data Warehouse o los Data Marts.

DRILL DOWN – DRILL UP

Un método de exploración de los datos que permite moverse entre los diferentes niveles de la jerarquía de una dimensión con el objetivo de cambiar la vista de los datos de manera multidimensional.

Drill Down: Explorar desde un nivel más alto de agregación hacia el detalle.

Drill Up: Explorar desde el detalle a un nivel más alto de agregación.

OPERATIONAL DATA STORE

Es el proceso de prever, planear, construir, usar, administrar, mantener y crecer el Data Warehouse o los Data Marts. [\[ITI_BOOK_01\]](#)

SLICE AND DICE

Funcionalidad que permite moverse entre diferentes combinaciones de las dimensiones.

RESUMEN

El 53% de las empresas que participaron en esta investigación han tenido Soluciones de “Business Intelligence” exitosas, que han contribuido a generar mejores estrategias, tácticas y decisiones. Es una cifra que niega la hipótesis planteada inicialmente en esta investigación, donde se estimaba que el nivel de éxito en este tipo de proyectos era bajo.

Desde el punto de vista empresarial encontramos que el acceso a la información, el empoderamiento, el proceso de toma de decisiones, el liderazgo del área de negocio, el apoyo de los niveles ejecutivos y especialmente el manejo del cambio cultural son factores determinantes para que los proyectos de BI sean exitosos.

Desde el punto de vista tecnológico las empresas tienen dentro de la plataforma de BI tecnologías como herramientas de ETL, Reportes y OLAP. Sólo algunas empresas y proveedores han empezado a explorar las herramientas de minería de datos. Y aunque la arquitectura de soluciones de BI se componen de muchos elementos encontramos en la investigación que la tecnología no es lo que hace complejo los proyectos de “Business Intelligence”; la tecnología no hace parte los factores críticos de éxito.

Respecto a los proveedores encuestados encontramos que cuentan con experiencias y conocimientos importantes en el tema y han servido de gran soporte a las empresas en la implantación de los proyectos de BI, de echo la mayoría de las empresas con proyectos exitosos consideran altamente importante los servicios de consultoría para el éxito de este tipo de proyectos.

Finalmente el resultado más importante de esta investigación fue encontrar que en el medio se están haciendo Soluciones de “Business Intelligence” exitosas, muy alineadas con los conceptos y prácticas internacionales, que aportan al crecimiento, mejoramiento y competitividad de las empresas Colombianas.

Palabras claves

1. Business Intelligence
2. ETL
3. Reportes
4. OLAP
5. Minería de datos
6. Análisis espaciales
7. Soluciones de Business Intelligence exitosas
8. Proyectos de Business Intelligence
9. Factores críticos de éxito
10. Tecnologías de Business Intelligence

ABSTRACT

According with this research 53% percent of companies have had Successful Business Intelligence Solutions, each ones have contributed to create better strategies, tactics and decisions. The hypothesis defined initially in this research had estimated that the level of success of BI solutions is low, but the survey denied it.

From the business perspective we found that access the information, empowerment, decisions process, business leadership, level of sponsor's commitment and specially management of culture changes are some key factors of successful Business Intelligence solutions.

About technical perspective we found that the organizations have BI platforms with technologies like ETL, reports and OLAP tools. A few companies and providers have explored data mining tools. Despite of BI architecture are composed for many technologies, we found in this research that the technology is not the factor, which make BI solutions complicate; the technology is important but it's not a key factor of success for Business Intelligence solutions per se.

With respect to the providers polled, we found they have good experiences and knowledge in BI solutions and they have supported many companies in BI projects; in fact, most of the companies with success Business Intelligence solutions consider very important to use consulting services for this kind of projects.

Finally the most important result of this research was to find out that some companies are making Successful Business Intelligence solutions, aligned to international concepts and practices, which contribute to growth, improvement and competitiveness of Colombian's companies.

Key words

1. Business Intelligence
2. ETL
3. Reports
4. OLAP
5. Data Mining
6. Spatial Analysis
7. Successful Business Intelligence solutions
8. Business Intelligence projects
9. Key factors of success
10. Business Intelligence Technologies

1. CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO

¿Qué hace que un proyecto de “Business Intelligence” sea exitoso?

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 PRESENTACIÓN

La información se considera uno de los activos más valiosos que poseen las organizaciones, pero si no se administra de manera adecuada y no se pone a disposición de todos los niveles de la organización para tomar decisiones, simplemente deja de tener valor.

La clave del éxito de las organizaciones hoy en día está en convertir la información dotada de oportunidad y propósito en un elemento que contribuya a la supervivencia y competitividad, por medio del conocimiento acerca de consumidores, competidores, los procesos internos y el mercado en general, para diseñar estrategias que hagan más eficiente la gestión empresarial y más productivos los negocios.

Frases como: “No estoy obteniendo toda la información que necesito para tomar las decisiones del negocio, y cuando la solicito, le toma mucho tiempo a la gente de sistemas generar los reportes y entregarme la información que requiero”, son necesidades marcadas de los usuarios.

Por tanto, el reto de las personas de tecnología es convertir datos en información útil y que se use en la práctica, organizada de tal manera que pueda ser accesada por los usuarios con regularidad e integrada sistemáticamente para la toma de decisiones.

Con base en lo anterior se han desarrollado conceptos como “Data Warehouse” y “Business Intelligence”, como respuesta a la necesidad de seleccionar, clasificar e integrar estratégicamente la información corporativa, para la toma de decisiones acertadas y oportunas.

Es así como un sistema de “Business Intelligence” les permite a las organizaciones manejar la información y darles la capacidad de tomar mejores y más precisas decisiones. Para quienes toman decisiones, los sistemas de “Business Intelligence” les permiten generar sus propios reportes y realizar sus propios análisis, sin intervención del área de sistemas, y darles a los usuarios más tiempo para precisar problemas, compartir la información, analizar tendencias y descubrir nuevas oportunidades de negocio.

1.1.2 OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de estudio de la investigación son empresas colombianas que hayan realizado implantaciones de proyectos de “Business Intelligence”.

1.1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En encuestas realizadas por “DM Review” en 2001, y el “Data Warehousing Institute” en mayo de 2003, dos firmas de reconocimiento mundial, se plantea que no más del 25% de los proyectos de BI ha sido completamente exitoso.



Figura 1.1 Encuesta "DM Review" 2001

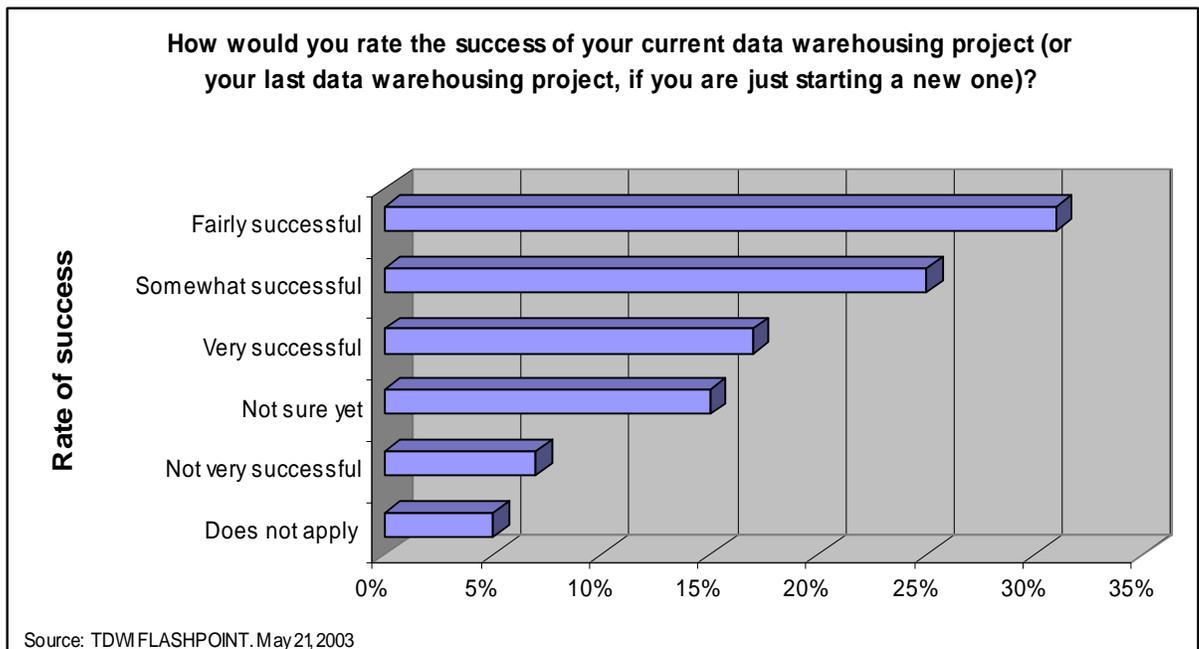


Figura 1.2 Encuesta "Data Warehousing Institute" Mayo 2003

De acuerdo con lo anterior, la problemática que se desea analizar en esta investigación es el nivel de éxito o fracaso de los proyectos de “Business Intelligence” en las empresas colombianas.

La hipótesis inicial planteada en esta investigación es: El nivel de éxito de este tipo de proyectos en las empresas colombianas ha sido bajo, y lo que se desea conocer es la problemática real por qué estas inversiones no han sido completamente exitosas.

Se define éxito en un proyecto de “Business Intelligence”, dentro de los términos de esta investigación, cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- El porcentaje de variación en tiempo y costo del proyecto no supere el 15%.
Variación en costo y tiempo: $(\text{Real} - \text{Estimado}) / \text{Estimado}$
- El proyecto cumpla con el alcance definido inicialmente, en un nivel alto.
Cumplimiento del alcance: (Alto, medio, bajo)
- El sistema cumpla con las expectativas del usuario en un nivel excelente o bueno.
Cumplimiento de expectativas: (Excelente, bueno, aceptable, regular, malo)
- El nivel de credibilidad de la información suministrada por el sistema de “Business Intelligence” sea excelente o bueno.
Nivel de credibilidad: (Excelente, bueno, aceptable, regular, malo)
- El nivel de uso del sistema sea superior al 50%
Uso del sistema: (Usuarios conectados / Usuarios licenciados)
- El valor estratégico de sistemas de “Business Intelligence” para la organización.
Valor estratégico: (Muy estratégico, considerablemente estratégico, poco estratégico, no estratégico)

La segunda hipótesis por resolver en esta investigación es: Cuáles son las variables y factores, de tipo empresarial, tecnológico y de manejo de proyectos, que inciden en el resultado de los proyectos de “Business Intelligence”.

1.1.4 JUSTIFICACIÓN

Las soluciones de “Business Intelligence” apoyan las estrategias de la compañía y empoderan a las organizaciones con la perspectiva y el entendimiento del negocio derivado del acceso y el análisis de la información.

En el medio colombiano se han realizado y se continúan realizando implantaciones de “Business Intelligence” en algunas empresas; ésta es una inversión, desde el punto de vista de mercadeo y tecnología, necesaria para el conocimiento del cliente, el crecimiento de los negocios y para generar una ventaja competitiva que asegure una permanencia en el mercado; de ahí la importancia de hacer la inversión más apropiada y de mejor costo / beneficio para cada organización.

Para dar una idea del nivel de importancia del tema de “Business Intelligence”, en un estudio realizado por “DM Review” entre sus lectores en agosto de 2000, se evaluaron las prioridades de inversiones en tecnología en las empresas que participaron en la encuesta, y el resultado fue que el 88% de las empresas tendrían como primera prioridad el tema de “Business Intelligence” y “Data Warehouse” para el año 2001.

Por eso durante esta investigación se desea conocer cómo se han desarrollado estas implantaciones en algunas empresas del medio, si existe algún patrón común en estas implantaciones, cómo ha sido la brecha entre la teoría y la práctica, cuál es el estado del arte de este tipo de proyectos, cómo ha sido el aprendizaje, cuáles han sido los niveles de éxito o fracaso y el nivel de utilización de estas soluciones en nuestras empresas.

La importancia de la investigación se centra en la recopilación del conocimiento y la experiencia de las empresas colombianas que han realizado implantaciones de este tipo y, con base en esto, identificar las variables y factores más importantes que hacen que un proyecto de este tipo sea exitoso.

Esto nos permitirá aprovechar el conocimiento de otros y, por qué no, tratar de no repetir los errores que otros han cometido, aprender de la experiencia y evolucionar sobre la experiencia de otros, para que esta investigación sirva de marco de referencia y aprendizaje para futuras implantaciones en otras empresas del medio.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio por medio de una investigación de mercados, de cómo se han realizado en nuestro medio las implantaciones de los proyectos de “Business Intelligence”, los beneficios que este tipo de sistemas ha entregado a las organizaciones y construir un marco de referencia para futuras implantaciones en las empresas colombianas, que permita entregar las variables y los factores más importantes para que un proyecto de “Business Intelligence” sea exitoso.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir los factores críticos de éxito y las fuerzas impulsoras e inhibidoras en implantaciones de soluciones de “Business Intelligence” en nuestro medio.
- Conocer cuáles han sido los 10 errores más comunes y las 10 mejores prácticas en este tipo de implantaciones.
- Construir un modelo de evaluación de riesgo de los factores más importantes para que la estrategia de “Business Intelligence” sea exitosa en una empresa, utilizando un modelo de minería de datos.

- Construir un modelo de evaluación de riesgo de los factores más importantes en la implantación de proyectos de “Business Intelligence”, utilizando un modelo de minería de datos.
- Descubrir cuáles han sido los principales beneficios que ha brindado este tipo de soluciones a las organizaciones que las han implantado.
- Identificar cuál es la plataforma tecnológica que ha sido utilizada para las soluciones de “Business Intelligence”, basados en las empresas encuestadas
- Analizar la situación actual del tema de “Business Intelligence” y las tendencias del mercado.
- Establecer recomendaciones para implantaciones de soluciones de “Business Intelligence”.

1.3 ALCANCE Y EXPECTATIVAS

El proyecto de investigación tiene como finalidad proporcionar una visión global del proceso de implementación de soluciones de “Business Intelligence” que se han realizado en nuestro medio y conocer las variables y los factores que han hecho que tengan éxito o fracaso.

El alcance de la investigación está limitado a empresas colombianas cuya sede principal esté en las ciudades de Medellín y a las entrevistas realizadas a las personas de las empresas, proveedores de software y consultores seleccionados.

Esta selección no es una muestra estadísticamente aceptable; por tanto, todas las inferencias y conclusiones que se generan de la investigación no comprometen todo el universo.

1.4 PÚBLICO OBJETIVO

El trabajo de investigación está orientado como herramienta de gestión estratégica no sólo para las empresas que participan de la investigación, sino también para todas aquellas empresas que han realizado o planean realizar implantaciones de soluciones de “Business Intelligence”.

Los proveedores de software y firmas de consultoría, que participan en el proceso de implantación de este tipo de soluciones y que juegan un papel muy importante en el desarrollo del mismo, podrán contar con una herramienta que les facilitará el análisis de los diferentes escenarios de las empresas del medio, como un aprendizaje para futuros proyectos.

Instituciones educativas, empresas de servicios de telecomunicaciones, industrias de bienes de consumo masivo, industrias de entretenimiento, el sector salud, sólo por mencionar algunas, que están experimentando los cambios del mercado y que se ven impactadas por las disciplinas de “Customer Relationship Management” (CRM) que comprometen su permanencia futura.

1.5 CRONOGRAMA

ETAPA	ACTIVIDAD	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
ANTEPROYECTO	Definición de la propuesta de investigación	Nov. 2004	Dic. 2004
	Desarrollo de la propuesta de investigación	Ene. 2005	Ene. 2005
	Presentación de la propuesta de investigación a la Universidad	Feb. 2005	Mar. 2005

ETAPA	ACTIVIDAD	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
PROYECTO	Investigación Teórica – Marco conceptual	May. 2006	Ago. 2006
	Preparación de la investigación de mercadeo	Mar. 2005	May. 2005
	Realización de la investigación de mercadeo	May. 2005	Jul. 2006
	Procesamiento de información y análisis de resultados	Ago. 2006	Sep. 2006
	Elaboración del documento final	Ago. 2006	Oct. 2006
	Presentación y sustentación del trabajo	Oct. 2006	Oct. 2006
	Aprobación del trabajo por parte de la Universidad.	Oct. 2006	Nov. 2006

1.6 PRESUPUESTO

El presupuesto ejecutado en esta investigación comprende los siguientes conceptos:

CONCEPTOS	VALOR UNITARIO	UNIDAD	VALOR TOTAL
Recurso humano			
Asesor	\$ 480.000	5 meses	\$ 1.500.000
Estudiante (2)	\$ 800.000	7 meses	\$ 7.000.000
Profesor Eafit	\$ 180.000	3 meses	\$ 540.000

Otros recursos			
Acceso a Internet	\$ 20.000	5 meses	\$ 100.000
Compra de libros	\$ 50.000	1 libro	\$ 50.000
Papelería y fotocopias	\$ 350.000	1 unidad	\$ 350.000
Total presupuesto			\$ 9.540.000

Los supuestos bajo los cuales se estima el presupuesto son los siguientes:

- Los estudiantes trabajarán 25 horas cada uno al mes a \$ 20.000 cada hora.
- El asesor trabajará 5 horas al mes a \$60.000 cada hora.
- El profesor de la universidad trabajará 3 horas al mes a \$60.000 cada hora.

1.7 ESTRATEGIAS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

Dentro de las estrategias de divulgación del presente trabajo se utilizarán las siguientes: Un documento resumen, el cual puede ser incluido en alguna (s) publicación (es) de asociaciones y agremiaciones de áreas y ciencias afines, y una conferencia de los resultados de la investigación, que puede realizarse dentro del ciclo de conferencias que la universidad organiza.

Con la participación en el desarrollo del proyecto de profesores y docentes, el trabajo podrá ser utilizado como herramienta de orientación y marco de referencia en diferentes áreas de la Universidad Eafit, tales como, mercadeo, tecnología, gestión y desarrollo de negocios.

Finalmente se presentará una sustentación oral del trabajo de investigación una vez aprobado por la Universidad.

1.8 SECTORES BENEFICIADOS

Todas las empresas de cualquier sector, que estén realizando o estén planeando realizar implantaciones de “Business Intelligence”. En este trabajo encontrarán una referencia escrita para el medio empresarial colombiano.

2. CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 METODOLOGÍA INICIAL

El trabajo de investigación se desarrollará utilizando dos esquemas de investigación. Un primer esquema, establecido como una investigación desde el punto de vista teórico, a través de la cual se recopilarán los principales conceptos del tema que permita definir un marco teórico, y un segundo esquema es una investigación desde el punto de vista práctico, realizando trabajo de campo en cada una de las empresas seleccionadas y utilizando técnicas de investigación de mercados cuantitativa y cualitativa.

El proceso comienza con la selección de 50 empresas colombianas de diferentes industrias como seguros, telecomunicaciones, banca, aerolíneas, bienes de consumo masivo, y otros sectores, que hayan realizado implantaciones de soluciones de “Business Intelligence”.

Luego de la selección de las 50 empresas, se realizará una primera investigación descriptiva a través de una encuesta y una entrevista por empresa, cuyo objetivo es conocer las características de la empresa y las condiciones bajo las cuales se implantó la estrategia de “Business Intelligence” y el nivel de éxito o fracaso de la misma.

Con esta primera investigación se seleccionarán aproximadamente 30 empresas, basada en las características de las empresas y el nivel de éxito del proyecto de “Business Intelligence”, para realizar una segunda investigación de mayor profundidad de cómo se ha realizado este proceso en las organizaciones seleccionadas.

Los criterios de selección de las empresas para continuar con la segunda investigación están definidos por las variables que determinan el éxito en un proyecto de “Business Intelligence”, las cuales están especificadas en el numeral 2.3 Formulación del problema.

El proceso de selección consiste en evaluar el nivel de éxito de cada una de las variables definidas y las empresas que cumplan con el 80% de estas variables en el nivel esperado entonces serán consideradas alta o medianamente exitosas en su proyecto de “Business Intelligence” y continúan en la siguiente investigación.

A continuación se enumeran las variables de medición y el nivel esperado en cada una de ellas:

VARIABLE DE MEDICIÓN	NIVEL SUPERIOR	NIVEL ESPERADO
Variación en costo y tiempo	Menor o igual al 15 %	Menor o igual al 20%
Cumplimiento del alcance	Alto	Alto, medio
Cumplimiento de expectativas	Excelente	Excelente o bueno
Nivel de credibilidad	Excelente	Excelente o bueno
Uso del sistema	Mayor o igual al 50%	Mayor o igual al 40%
Valor estratégico	Muy estratégico	Muy estratégico, Considerablemente estratégico

Tabla 2.1 Variables de medición del éxito

En la segunda investigación se realizará una encuesta a seis personas de cada una de las empresas, distribuidas así: tres personas del área de negocios y tres personas del área de tecnología y dos entrevistas de profundidad en cada empresa, con una persona del área de negocios y con una persona del área de tecnología. Esto nos da un total de 180 encuestas y 60 entrevistas de profundidad.

Adicionalmente se realizarán seis entrevistas de profundidad a proveedores de herramientas de “Business Intelligence” para consultar otros puntos de vista, distribuidas así: dos proveedores de herramientas de ETL (Extracción, transformación y carga), dos proveedores de base de datos y dos proveedores de herramientas de usuario final.

Y para complementar el análisis se realizarán tres entrevistas de profundidad a firmas de consultoría del tema de “Business Intelligence”, y una entrevista de profundidad a un consultor, escritor y profesor internacional de “Business Intelligence” para conocer sus experiencias en implantaciones de este tipo.

Luego se realizará un análisis de los resultados de la investigación y se compararán con el marco teórico para generar las conclusiones y el aprendizaje de cómo se han realizado las implantaciones en las empresas seleccionadas, cuáles han sido las experiencias de las firmas de consultoría y cuáles son las variables y factores más importantes de las implantaciones de “Business Intelligence” en las empresas colombianas que participaron en la investigación.

Finalmente, se analizarán el mercado y la industria en el contexto mundial, para conocer cuáles son las tendencias, las tecnologías emergentes y puntos de vista de los más reconocidos especialistas internacionales, para definir los aspectos más importantes que impactan las implementaciones de soluciones de “Business Intelligence”.

2.2 DIFICULTADES ENCONTRADAS

Durante el transcurso de la investigación, se presentaron los siguientes inconvenientes:

- Alta complejidad en la recopilación y contacto de empresas.
- Baja aceptación en la participación del proyecto por desconocimiento de las personas que lo realizan.
- Poca respuesta de las encuestas enviadas vía email.
- Las políticas de confidencialidad de la información de algunas empresas no permitía diligenciar la encuesta, debido a que el tema de “Business Intelligence” es considerado muy estratégico.
- La metodología propuesta de 2 encuestas y 2 entrevistas por empresa, generaba 4 interacciones por empresa, las cuales no tuvieron aceptación.

- Un número muy ambicioso de empresas y encuestas, con poca viabilidad de cumplirlo.

Estos inconvenientes afectaron el cumplimiento satisfactorio de la metodología planteada inicialmente para el proyecto por tanto se propuso un cambio metodológico orientado a definir un número realista de empresas que participarían en la investigación, reducir las interacciones con las empresas a una y realizar las dos encuestas con la técnica de entrevista personal.

2.3 METODOLOGÍA FINAL

El trabajo de investigación se desarrolló utilizando dos esquemas de investigación. Un primer esquema, establecido como una investigación desde el punto de vista teórico, a través de la cual se recopilaron los principales conceptos del tema que permitieron definir un marco teórico, y un segundo esquema fue una investigación desde el punto de vista práctico, realizando el trabajo de campo en cada una de las empresas seleccionadas y utilizando técnicas de investigación de mercados cuantitativa y cualitativa.

La propuesta metodológica modificada consistió en crear un grupo de referencia, conformado por personas conocidas por los estudiantes que estaban realizando la investigación, para que sirvieran de apoyo para contactar las empresas. Bajo este esquema se contactaron 22 empresas de la ciudad de Medellín que hubieran realizado implantaciones de soluciones de “Business Intelligence” para invitarlas a participar de la investigación, de las cuales aceptaron 15.

Luego de seleccionar las empresas que aceptaron participar en la investigación, se realizaron las dos encuestas propuestas en una única entrevista personal.

Los objetivos de las encuestas se conservaron, es decir, la primera encuesta tiene como objetivo conocer las características de la empresa, las condiciones bajo las cuales se implantó la estrategia de “Business Intelligence” y el nivel de éxito o fracaso de la misma.

Y la segunda encuesta es para conocer con mayor profundidad cómo se ha realizado este proceso en las organizaciones y cuáles son las variables que inciden en el éxito o fracaso de tipo de proyectos.

No se realizó un filtro para diligenciar la segunda encuesta, pues ésta se llevo a cabo para todas las empresas de la investigación, pero si analizaron los resultados del nivel de éxito de los proyectos basados en los criterios definidos en el numeral 1.1.3 Formulación del problema.

Adicionalmente se realizaron 7 encuestas a proveedores de herramientas y firmas de consultoría de “Business Intelligence” para consultar otros puntos de vista y las experiencias de estas empresas en proyectos de Business Intelligence.

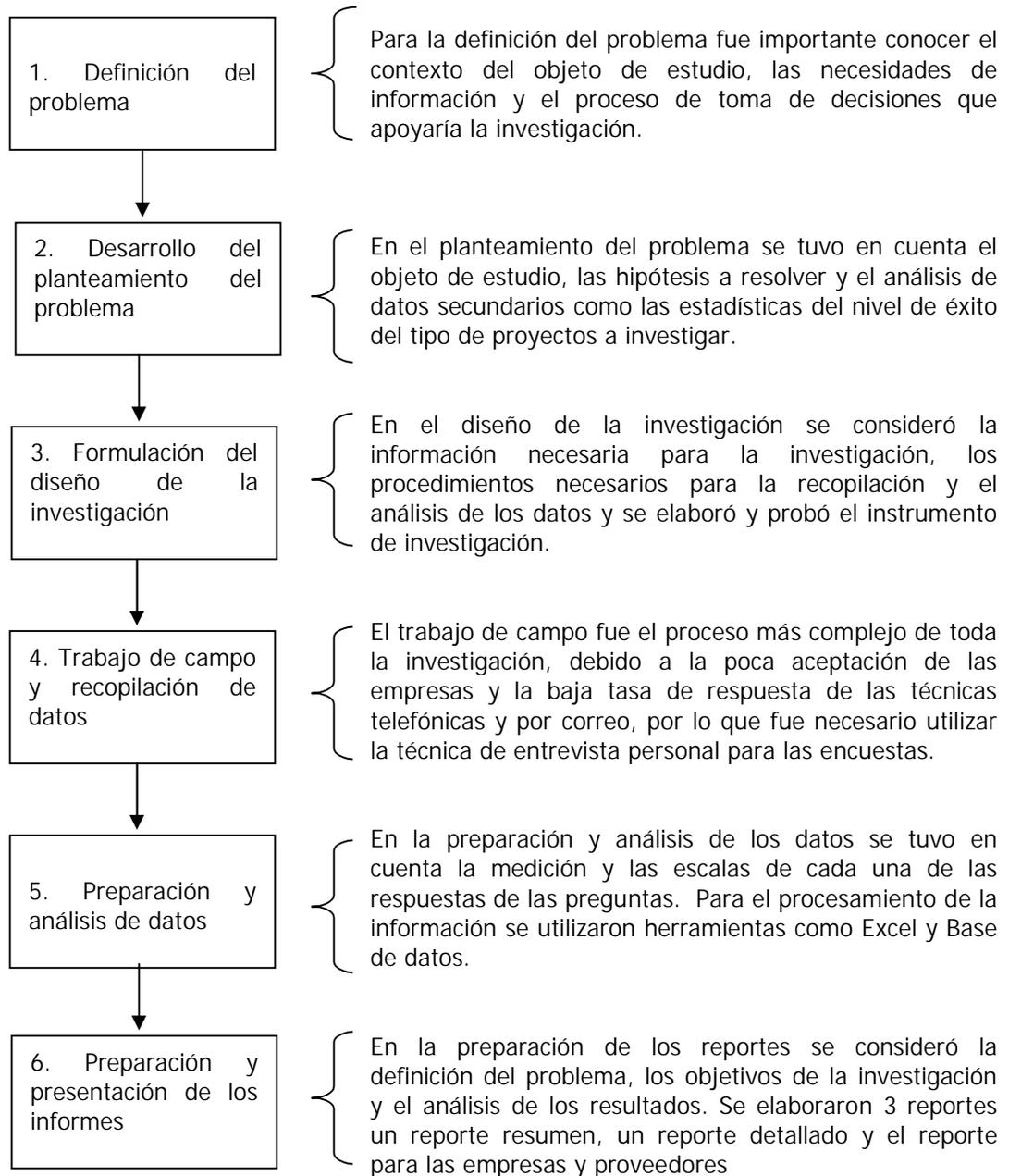
Finalmente, con base en el resultado de las encuestas se seleccionaron dos personas de las empresas y dos personas de los proveedores que participaron en la investigación, para realizar con cada una de ellas una entrevista en profundidad y analizar los resultados de la investigación.

Y para complementar el análisis se realizó una entrevista a un consultor, escritor y profesor internacional de “Business Intelligence” para conocer sus experiencias en implantaciones de este tipo.

En total se realizaron 30 encuestas en las empresas, 7 entre proveedores y consultores, 4 entrevistas en profundidad y una entrevista a un consultor.

2.4 PROCESO DE INVESTIGACIÓN

El proceso de investigación de mercados utilizado dentro de esta investigación, comprendió los siguientes pasos: [\[NKM_BOOK_01\]](#)



A continuación se describe gráficamente el flujo de los procesos más relevantes dentro de la investigación.

2.4.1 FORMULACIÓN DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En la formulación del diseño de la investigación se utilizó el siguiente flujo de actividades.

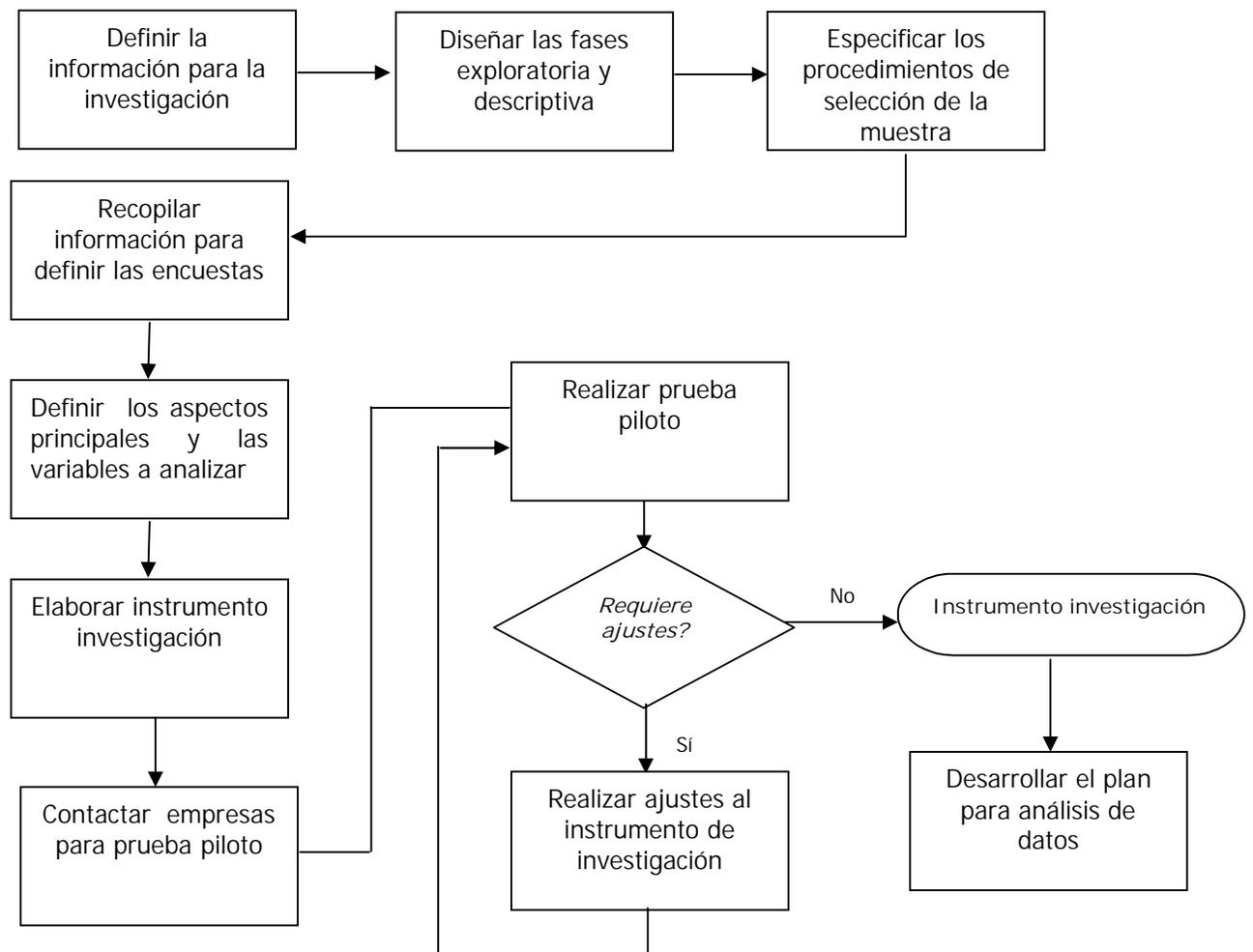


Figura 2.1 Flujo actividades – Formulación del diseño de la investigación

2.4.2 TRABAJO DE CAMPO Y RECOPIACIÓN DE DATOS

Para el trabajo de campo se llevó a cabo el siguiente flujo de actividades, a través del cual se realizaron las encuestas y las entrevistas en profundidad.

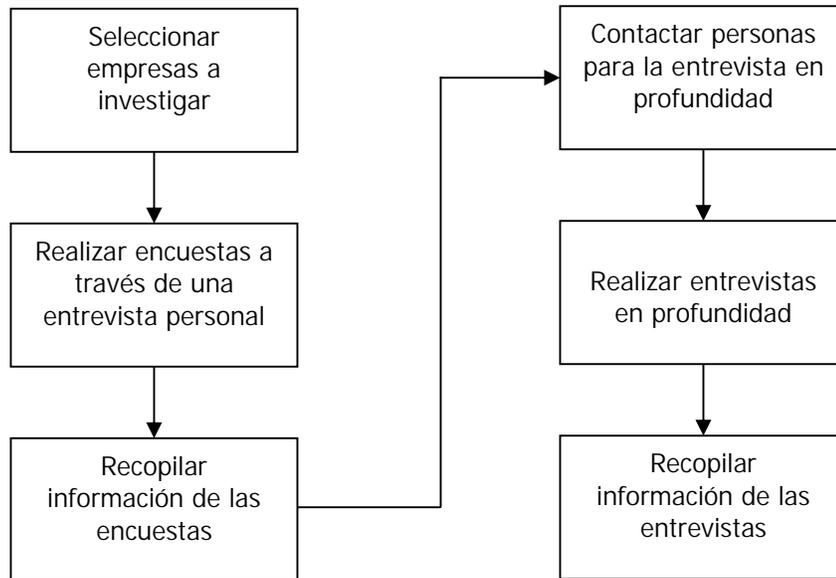


Figura 2.2 Flujo actividades – Trabajo de campo y recopilación de datos

El trabajo de campo fue el proceso más complejo porque la tasa de respuesta de las técnicas de investigación que se utilizaron al principio como entrevista telefónica y correo electrónico fue muy baja. Por tanto fue necesario cambiar la técnica de investigación a Encuesta a través de una entrevista personal.

Aunque el cambio de técnica nos permitió avanzar en la investigación, la aceptación de las empresas no fue lo que estábamos esperando, y creemos que el principal factor de rechazo de la investigación, fueron las restricciones y temores respecto a la confidencialidad de la información de las empresas, considerando que el tema de Inteligencia de negocios es un tema estratégico dentro de las organizaciones.

2.4.2.1 SELECCIÓN EMPRESAS A INVESTIGAR

Uno de los procesos mas críticos dentro de la investigación fue la selección de las empresas a participar en la investigación, primero por la dificultad de encontrar los contactos adecuados para llegar a las empresas y segundo por que era necesario aplicar un filtro de selección a las empresas con el objetivo de sólo escoger las empresas que tuvieran experiencia en la implementación de una solución de Business Intelligence con el fin de poder medir el nivel de éxito de este proyecto.

Para seleccionar las empresas se utilizó un grupo de referencia y se siguió el siguiente flujo de actividades.

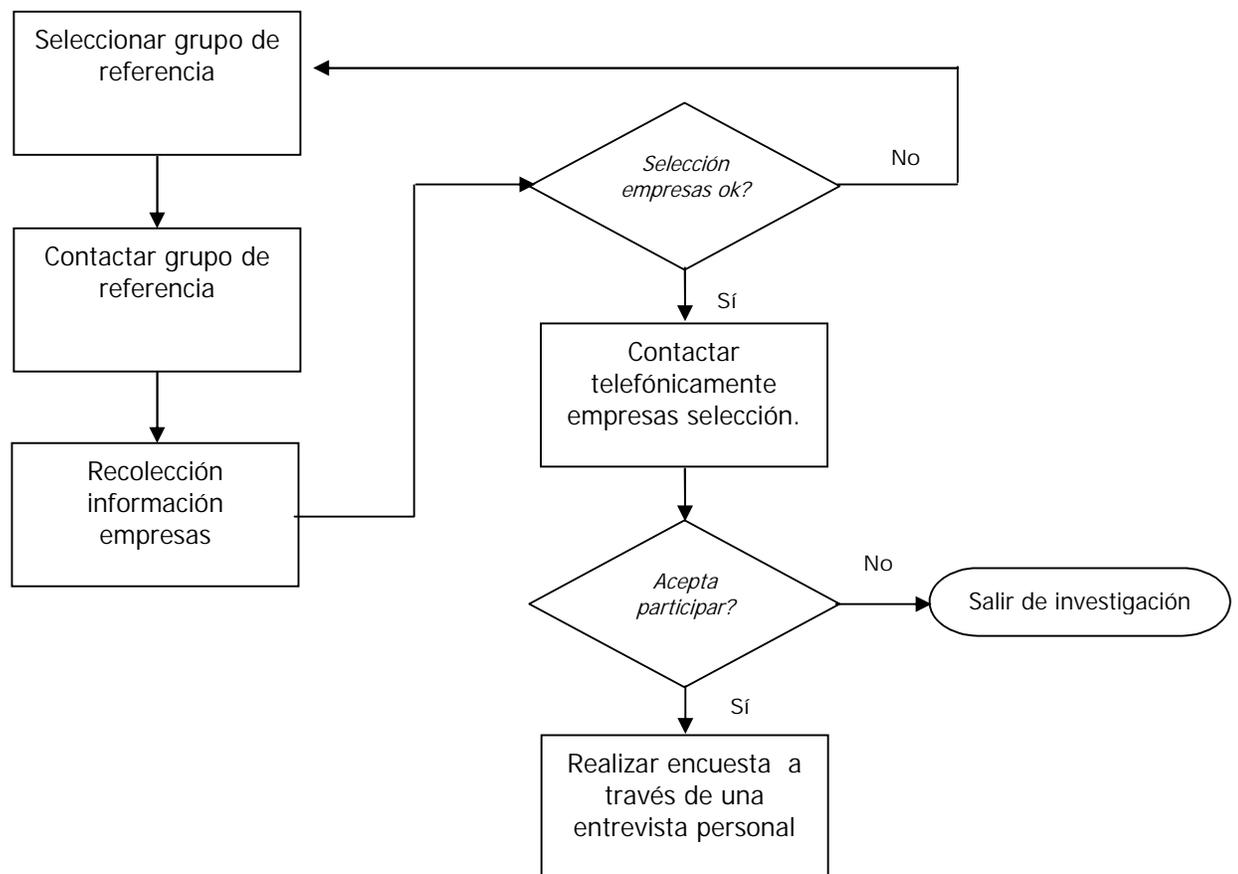


Figura 2.3 Flujo actividades – Selección empresas a investigar

2.4.2.2 REALIZAR LAS ENCUESTAS

Para la realización de las encuestas adicional al instrumento de investigación se elaboró un documento de presentación del proyecto el cual explica los objetivos de cada una de las encuestas, los resultados que arrojarán cada una de ellas (que serán entregados a cada una de las empresas al finalizar el proyecto) y una carta de confidencialidad firmada por los investigadores y el asesor del proyecto.

El siguiente fue el flujo de actividades.

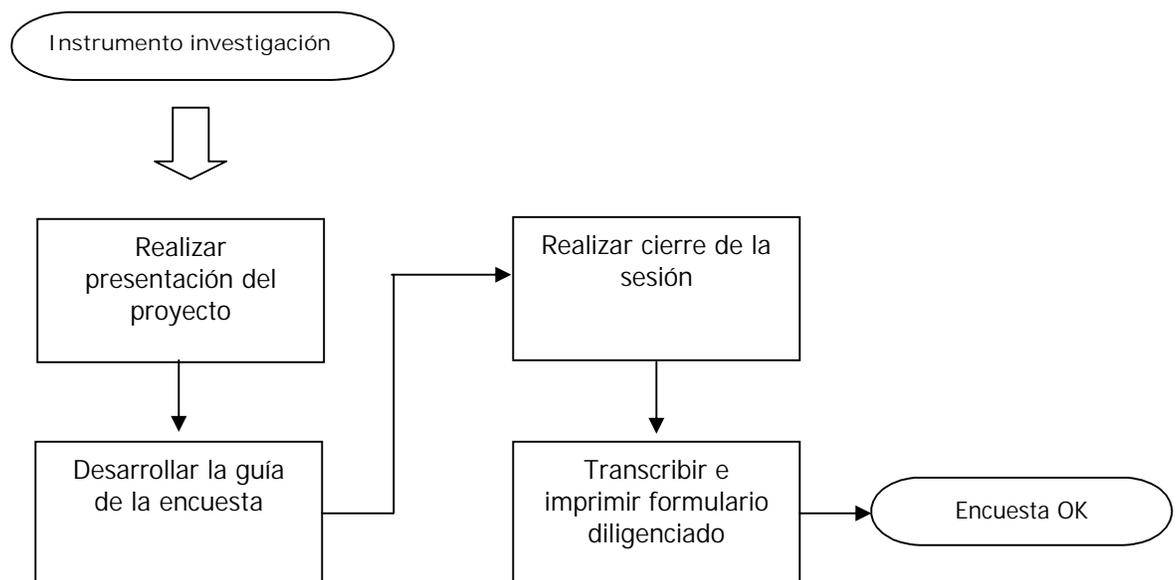


Figura 2.4 Flujo actividades – Realizar encuestas

2.4.3 PREPARACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El proceso de preparación y análisis de datos comprende el procesamiento de la información de las encuestas y las entrevistas en profundidad, y el análisis detallado de los resultados arrojados por la investigación.

La preparación de los datos de las encuestas comprende todas las actividades de recopilación, digitación, revisión de calidad y procesamiento.

2.4.3.1 PREPARACIÓN DATOS DE LAS ENCUESTAS

Durante el análisis de los resultados de las encuestas, se encontró que los procesos de Minería de datos no se pudieron ejecutar satisfactoriamente debido a que el modelo de datos no arrojó ningún resultado por el poco volumen de datos.

Como contraprestación a la no utilización de la minería de datos en el modelo de evaluación de riesgos, se analizaron las preguntas de las encuestas de las empresas y de estas se seleccionaron los factores más contundentes en el éxito o fracaso de los proyectos y estos fueron validados en las entrevistas en profundidad.

A continuación se presenta el flujo de actividades realizado.

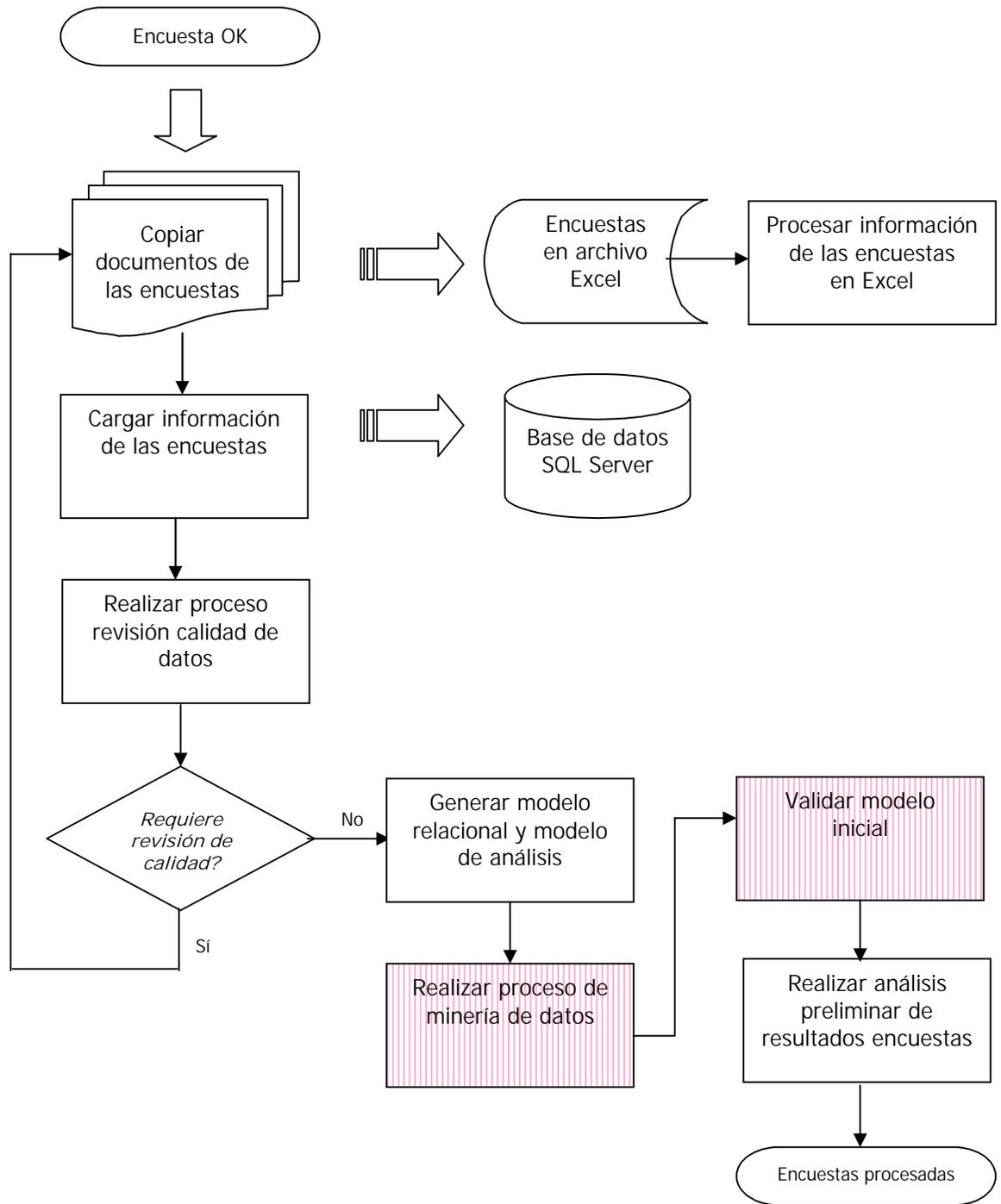


Figura 2.5 Flujo actividades – Preparación datos de las encuestas

2.4.3.2 PREPARACIÓN DATOS ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

Luego de realizar las encuestas a las empresas y proveedores se seleccionaron 4 personas para realizar las entrevistas en profundidad, 2 personas de las empresas y 2 personas de los proveedores con experiencia y conocimiento en el tema, para discutir acerca de los factores de éxito más importantes de los proyectos de “Business Intelligence” y obtener una visión más general del objeto de estudio.

Finalmente se analizó detalladamente los resultados de la investigación de las encuestas y las entrevistas en profundidad, y se generaron las conclusiones de acuerdo con los objetivos del proyecto.

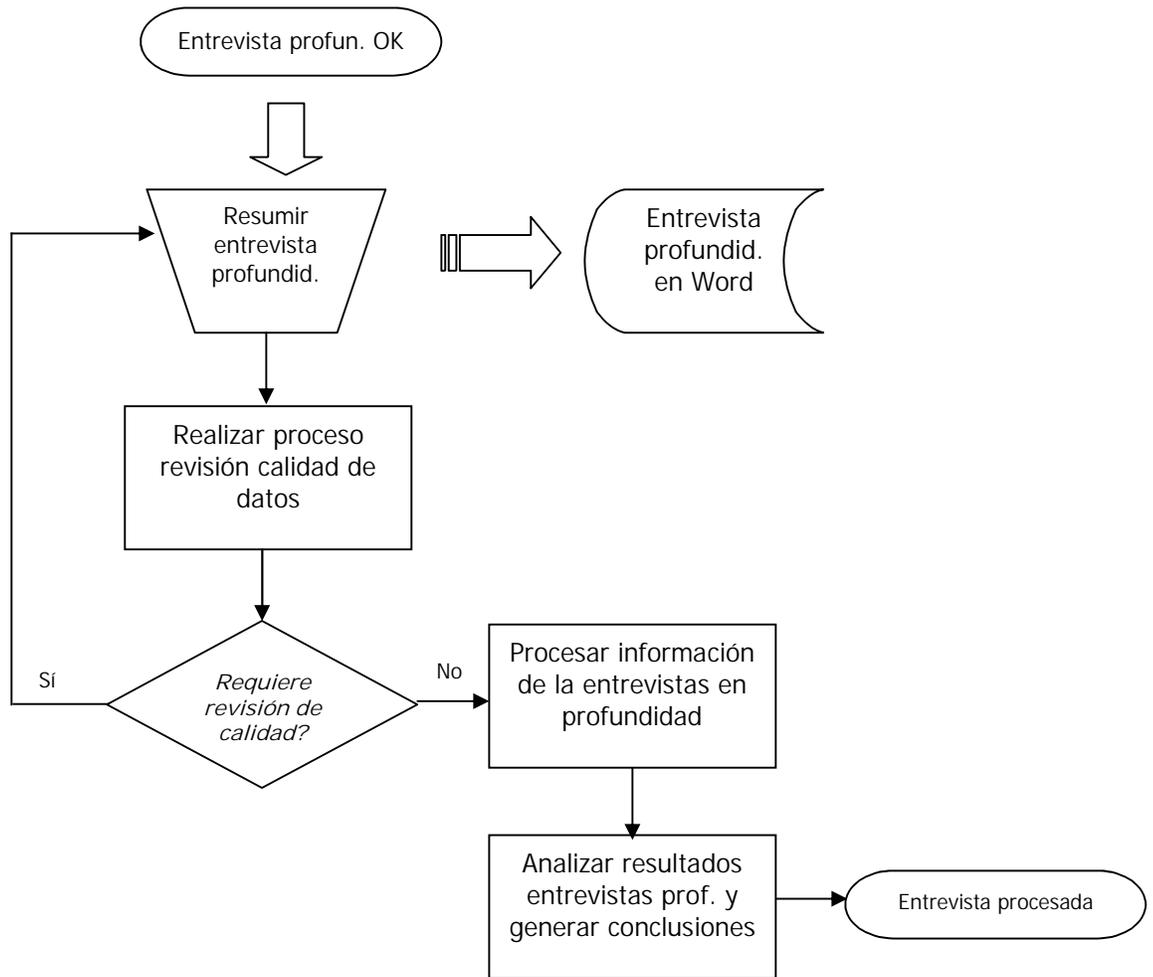


Figura 2.6 Flujo actividades – Preparación datos entrevistas en profundidad

2.4.4 PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS INFORMES

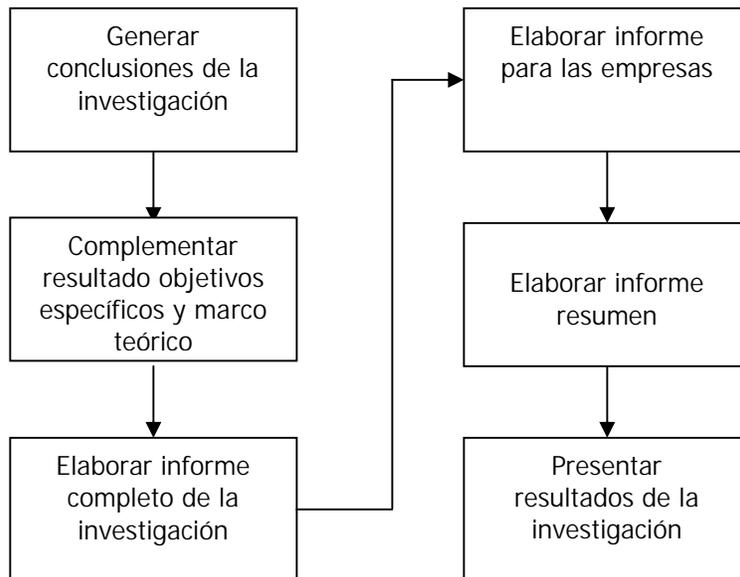


Figura 2.7 Flujo actividades – Preparación y presentación de los informes

Se elaboraron los siguientes informes:

- Informe completo de la investigación: Comprende los resultados detallados de cada una de las encuestas con sus correspondientes preguntas y respuestas, así como el resumen de las entrevistas en profundidad.
- Informe para las empresas y proveedores: Es un compendio de los principales resultados de las encuestas realizadas, que se definieron como entregables en la carta de presentación del proyecto, acompañado del marco teórico ampliado de “Business Intelligence”
- Informe resumen del proyecto: Es un informe ejecutivo de los resultados de la investigación y de los objetivos del proyecto.

3. CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO DE BUSINESS INTELLIGENCE

3.1 PERSPECTIVA EMPRESARIAL

3.1.1 PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

Como Henry Mintzberg lo señala en su artículo “Diseño organizacional: ¿Moda o ajuste?” [MH_HARVARD_01]: “La compañía se debe estructurar de manera que todas sus partes se ajusten en un todo coherente, la organización no funciona eficazmente cuando una o más partes están fuera de lugar”. De acuerdo con esto la estructura de una empresa tiene un gran impacto directo en la búsqueda óptima de utilidades, por tanto en esta sección se analizarán las configuraciones de estructuras existentes y cuál es el impacto en el manejo de información y el proceso de toma de decisiones.

Existen empresas pequeñas como PYMES o microempresas con estructuras pequeñas y un solo gerente que por lo general están conformadas por operarios y su dueño, en estos casos no es necesario que todos los empleados conozcan la información estratégica o tengan un computador a la mano para hacer análisis de tendencias y recomendaciones a su superior, pues la labor de estas personas es de carácter operativo y adoptar una configuración como esta podría llevar a la empresa a la quiebra.

También puede suceder lo opuesto, existen grandes corporaciones con bastantes niveles jerárquicos los cuales no tienen información organizada y la toma de decisiones no se basa en hechos y datos, sino en percepciones del mercado y opiniones de niveles inferiores, en este esquema se están asumiendo muchos riesgos al no tener información confiable, la cual es un factor neurálgico en la toma de decisiones.

Lo ideal es que las organizaciones tengan coherencia entre sus partes y distribuyan adecuadamente la información y al cambiar un componente en la estructura lo hagan teniendo en cuenta el impacto sobre los otros componentes de la organización y adaptando los flujos de información a cada ocasión.

Cada estructura organización debe tener su forma de manejar adecuadamente la información según el caso y esto debe ir acorde con la edad, tamaño, industria, tecnología, entre otros. [MH_HARDVARD_01]

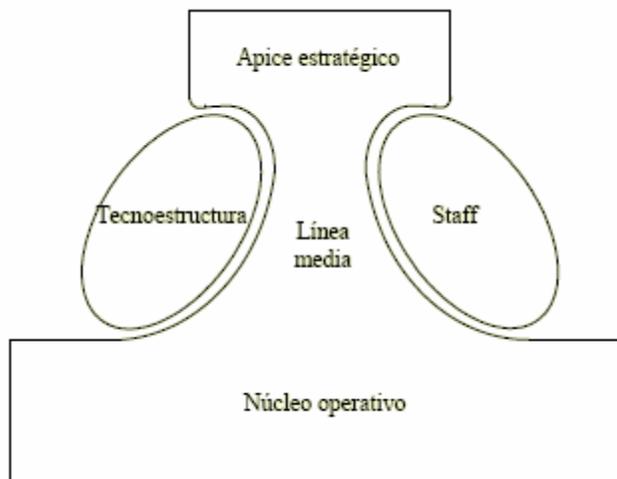


Figura 3.1 Estructura organizacional

Según el modelo de Mintzberg una estructura organizacional tiene las siguientes secciones:

- Cúspide estratégica o administración superior: Persona que tuvo la idea que dio origen a la organización.
- Centro operativo: Compuesto por las personas que realizan los trabajos medulares o básicos de la organización.
- Línea Media: Administradores intermedios entre el ejecutivo superior y los operarios.

- Estructura técnica: Son los analistas que diseñan sistemas referidos al planteamiento formal y al control del trabajo, aquí se encuentran áreas como procesos.
- Personal de apoyo (Staff): Proporcionan servicios indirectos al resto de la organización.

3.1.1.1 ESTRUCTURA SIMPLE

Como su propio nombre lo dice, no es más que una unidad grande que consta de un administrador, que se encarga del control y unos pocos operarios que hacen la labor básica de la empresa; en este tipo de estructura las decisiones son tomadas en la cúspide, el administrador es la única persona que tiene acceso a toda la información, toma decisiones para definir la estrategia y establece los mecanismos de control para que el resto de la organización reciba la información necesaria y se materialice el plan de acción para alcanzar los objetivos establecidos.

Esta estructura simple vuelve este tipos de empresas muy ágiles pues las decisiones se toman rápidamente sin necesidad de pasar por niveles burocráticos. [MH_HARDVARD_01]. Una solución de BI en este tipo de estructuras debe ser evaluada desde la perspectiva costo/beneficio, es decir, si solo el nivel superior maneja la información y toma de decisiones puede ser posible que esta inversión sea de alto costo vs el beneficio.

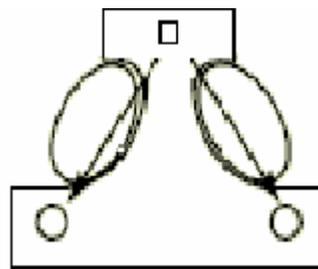


Figura 3.2 Estructura simple

Como se aprecia en la estructura simple la dirección se da directamente desde la cúspide estratégica hacia el nivel operativo, de esta misma forma es la toma de decisiones a nivel superior y la ejecución a nivel operativo.

3.1.1.2 BUROCRACIA MAQUINISTA

Este tipo de organizaciones se basan en la estandarización del trabajo para obtener coordinación y los resultantes oficios poco calificados o altamente especializados, requiere muchos analistas para enseñar y mantener los sistemas de estandarización.

En un esquema de este tipo, los analistas obtienen cierto poder informal llevando a que se empiece a dar una descentralización horizontal y centralización vertical, de esta forma la información para la toma de decisiones no la tiene una sola persona, sino que muchas personas de distintas áreas pueden tener información importante para que los niveles superiores tomen las decisiones. Aunque los mandos medios de cada área son autónomos para la toma de decisiones operativas, son los encargados de subir y bajar información asociada a la estrategia corporativa, de esta forma es difícil que los altos directivos tengan una sola versión de la verdad. [\[MH_HARDVARD_01\]](#)

En este tipo de organizaciones las soluciones de BI pueden contribuir a integrar la información de las diferentes áreas y ponerla disponible desde niveles operativos hasta niveles administrativos, contribuyendo a que la información informal se vuelva formal.

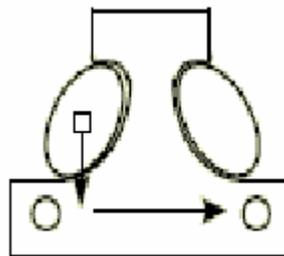


Figura 3.3 Estructura burocrática

En la estructura burocrática la información está más distribuida que en la estructura simple, pues los mandos medios tienen más protagonismo en el funcionamiento de la empresa, igual que la tecnoestructura y se pierde la relación directa entre la cúspide estratégica y la línea operativa. Por este motivo se expresaba anteriormente que la información en estas organizaciones está más difuminada en varios niveles y de no tener procesos organizados puede tenerse la información en varias áreas interpretada de maneras diferentes.

3.1.1.3 FORMA DIVISIONALIZADA

Una organización divisionalizada se forma cuando una empresa tiene varias líneas de producto, son organizaciones grandes que se diversifican, lo cual lleva a crear una unidad basada en el mercado, o sea, una división para cada segmento.

En este tipo de organización corre el grave peligro de duplicar áreas en cada división volviéndose improductiva en su forma de operar, esto no se puede confundir con descentralización, pues descentralización es una dispersión del poder decisorio, al estar dividida la organización los gerentes tienden a establecer más control sobre sus procesos, subalternos y áreas fomentando la burocratización de las divisiones por el afán de mostrar buenos resultados respecto a las otras divisiones.

De esta forma la información queda centralizada por división y es difícil para los altos directivos tener una panorámica completa de la organización, teniendo como fuente primaria la información que cada director de división les facilita. [\[MH_HARVARD_01\]](#)

Para estas estructuras una solución de BI podría contribuir a la gestión de información unificada y con un flujo de información uniforme desde cada división hacia los altos directivos.

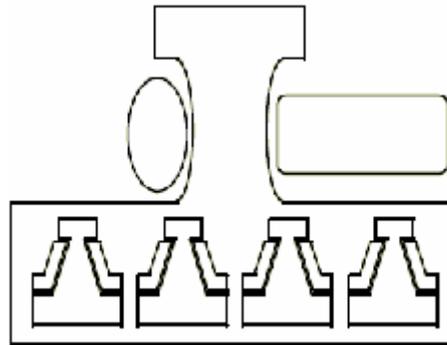


Figura 3.4 Estructura divisionalizada

En esta estructura de empresa el área de Staff cobra vital importancia pues la empresa se divide en varias unidades de negocio y necesita coordinación entre cada área, y por lo general cada unidad de negocio se comporta como un estructura burocrática, de esta forma la cuspide estratégica central se comunica únicamente con la cuspide de cada subestructura, aquí al ser más compleja la estructura se vuelve más compleja la recolección de información para la toma de decisiones.

3.1.1.4 ADHOCRACIA

Esta estructura es para empresas demasiado flexibles, que no necesitan fabricación de productos en serie como si lo hacen la burocracia maquinista y la forma divisionalizada, estas empresas se estructuran por proyecto y equipos creativos. Es una estructura sumamente fluida en la que el poder se desplaza constantemente y la coordinación y control se produce por ajuste mutuo mediante comunicación informal.

Este tipo de estructura son difíciles de encontrar, aquí la toma de decisiones se toma por proyectos mismos y sus resultados no son fáciles de predecir, se va acomodando en el camino mientras se desarrolla el proyecto; aquí cobra gran importancia la información en tiempo real para tomar correctivos de la estrategia sin contratiempo e irla desarrollando de un manera ágil.

Este tipo de estructura requiere sistemas de información muy ágiles, no para apoyar el desarrollo de muchos productos simultáneos, sino para que los pocos productos que producen estas organizaciones se vaya acoplando ágilmente al mercado.

Unos ejemplos de estos tipos de organizaciones son la NASA, empresas petroquímicas, de energía entre otras. [\[MH_HARDVARD_01\]](#)

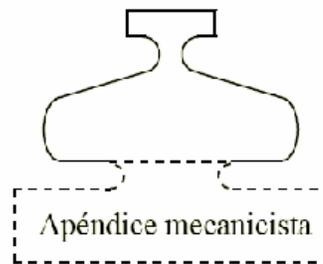


Figura 3.5 Estructura adhocrática

Esta estructura es más compacta que las anteriores pues no son tan claras las áreas de staff y la tecnoestructura, en cambio se forman proyectos por toda la empresa los cuales son responsabilidad de los equipos de trabajo y al llegar a la etapa de montaje del proyecto, es decir la producción, se apoya en el apéndice mecanicista que son las áreas operativas dirigidas explícitamente para producir en masa los diseños entregados por cada proyecto.

3.1.2 TRANSFORMANDO DATOS EN ACCIONES

La evolución y crecimiento de las necesidades del mercado, la necesidad de las empresas de desarrollar estrategias y buscar alternativas para crear una relación más cercana con los clientes, que les permitan conocer sus necesidades y ofrecer productos y servicios más personalizados, ha hecho que las empresas involucren dentro de sus estrategias de mercadeo y tecnología un nuevo estilo de trabajo apoyado en todo lo que abarca las

soluciones de “Business Intelligence” y su contribución a hacer los negocios más competitivos.

“Business Intelligence” comprende los procesos, tecnologías y herramientas requeridas para transformar los datos en información, la información en conocimiento y el conocimiento en planes de negocio que conduzcan a acciones rentables. BI abarca “Data Warehousing”, herramientas de negocio analíticas y administración del contenido del conocimiento” [\[DL_BOOK_01\]](#)

Por eso cuando hablamos de BI no nos referimos solo a tecnologías y herramientas, BI también comprende los procesos y las personas que intervienen en la toma de decisiones y principalmente abarca las soluciones que apoyan el proceso de transformación de los datos en acciones para el negocio.

Para transformar los datos en acciones rentables, es necesario contar con una serie de procesos que hacen parte de la cadena de valor de BI, y para conocer esto vamos a referirnos al siguiente gráfico del Instituto de Data Warehouse (TDWI), el cual representa el flujo de transformación de los datos en acciones y los elementos que los soportan. [\[TDWH_COURSE_01\]](#)

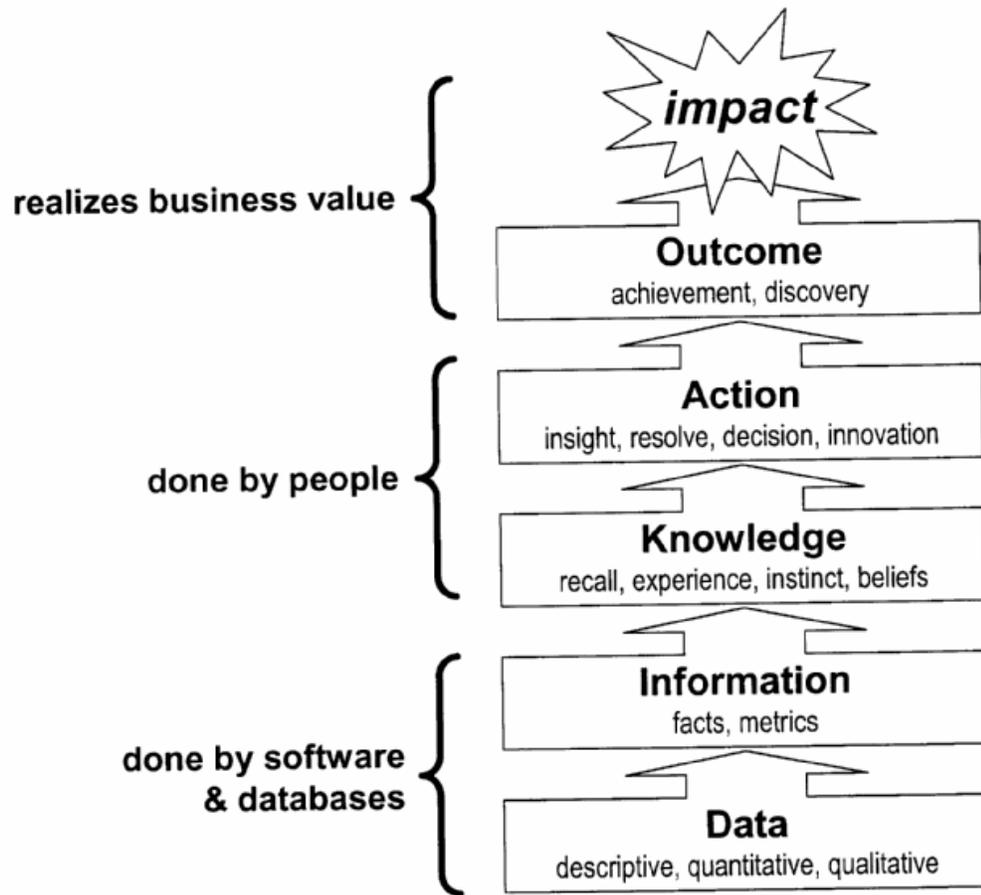


Figura 3.6 “The Value Chain”

Como punto de partida están los datos, originados desde cualquier fuente, los cuales son transformados gracias a las herramientas tecnológicas y las bases de datos, en información para ser analizada.

Posteriormente el ser humano interviene en el proceso para transformar esa información en conocimiento basado en sus instintos, experiencias y creencias, y a partir del conocimiento adquirido generar acciones que apoyen las estrategias de mercado, permitan el control de la gestión y permitan cercanía a la ejecución.

Finalmente el valor del negocio se da por el impacto y valor generado por las acciones implementadas y los ingresos generados a partir de resultados como reducción de costos,

ahorros en tiempo, optimización de recursos, incremento de las ganancias, satisfacción de clientes y todos los resultados que permitan cumplir con los objetivos y las metas del negocio. [\[TDWH_COURSE_01\]](#)

3.1.3 SOLUCIONES DE BUSINESS INTELLIGENCE

De acuerdo con lo anterior, una solución de “Business Intelligence” es una plataforma completa de análisis de la información que proporciona acceso a la información y permite a los usuarios analizar los datos de diversas formas, permitiéndoles anticiparse a las tendencias comerciales, evaluar hipótesis y tomar decisiones. Este tipo de plataformas empodera a las organizaciones con la perspectiva y entendimiento del negocio, proporcionando a los usuarios de la capacidad de conducir el negocio a través de una gestión y una toma de decisiones proactiva.

Las soluciones de “Business Intelligence” transforman los datos en información útil para el negocio y que pueda ser usada para monitorear las actividades del mismo, entender las variables que lo afectan positiva o negativamente, analizar los patrones de compra de los clientes, el mercado objetivo, identificar los productos más rentables, generar iniciativas de desarrollo de productos rápidamente y, en general, tener información con mayor valor para el negocio, que permita responder rápidamente a los cambios de los patrones de comportamiento de los clientes y las condiciones del mercado.

Las soluciones de “Business Intelligence” suelen dar respuesta a preguntas como:

- ¿Quiénes son nuestros clientes?, ¿Cuál es su valor potencial?
- ¿Cuál es su localización geográfica y proximidad con los puntos de venta?
- ¿Qué y cómo realizan sus compras? ¿Cuáles son sus patrones de compra?
- ¿Cuáles son los productos y los canales más rentables? ¿Cuáles generan pérdidas?

Desde la perspectiva de análisis, “Business Intelligence” se define como el proceso de recoger el significado de la información acerca de un tema que se está investigando, ayudar a analizar la información, establecer supuestos y generar conclusiones.

Desde el punto de vista de tecnología, cuando hablamos de “Business Intelligence” debemos referirnos a una confluencia de múltiples disciplinas e ingeniería avanzada, que van desde la integración y almacenamiento de la información hasta el acceso, presentación y análisis de la misma. [\[MLG_BOOK_01\]](#)

Finalmente, lo importante es entender que “Business Intelligence” es una combinación de tecnología y del proceso humano de análisis y toma de decisiones. Las soluciones de “Business Intelligence” por sí solas no garantizan las correctas decisiones; sólo les permite a las personas de las organizaciones tomar decisiones más acertadas y oportunas basadas en el acceso y análisis de la información.

3.2 PERSPECTIVA TECNOLÓGICA

Desde la perspectiva tecnológica, la arquitectura de Soluciones de “Business Intelligence” de una organización, cuenta con un gran número de tecnologías y técnicas que se ilustran en el siguiente gráfico y se explican en detalle a continuación. [MLG_BOOK_01]

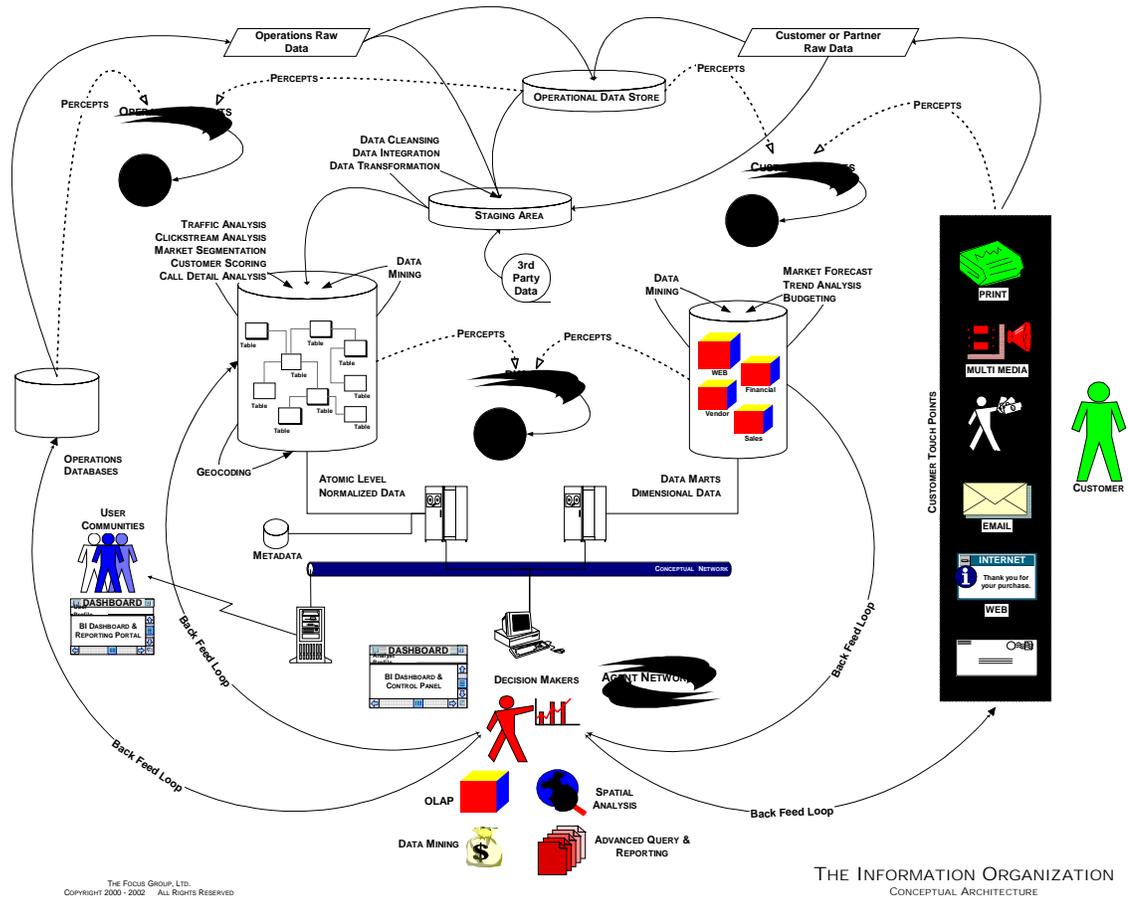


Figura 3.7 “The BI organization”

3.2.1 COMPONENTES CONVENCIONALES

La arquitectura de BI incluye los componentes convencionales del “Data Warehouse” como son los procesos de ETL, la base de datos con su nivel atómico o detallado de información y los “Data Marts”, los ODS y las estructuras para apoyar el proceso de transformación de datos como son las “Staging area”. [\[MLG_BOOK_01\]](#)

Para el acceso, presentación y análisis de los datos existen las herramientas de queries y reportes para realizar consultas Ad-hoc y consultas predefinidas y las herramientas de análisis multidimensional como son las herramientas OLAP.

A continuación se definen los componentes convencionales de la arquitectura:

“Data Warehouse”: Es el repositorio donde se integra y almacena diversas fuentes de información, necesaria para soportar los procesos de toma de decisiones. [\[MLG_BOOK_01\]](#). Es la plataforma central de las soluciones de BI, que permite entender la información del negocio y soportar los procesos de toma de decisiones.

De acuerdo con Raph Kimball, el “Data Warehouse” es el lugar donde las personas pueden tener acceso a los datos de la organización con las siguientes características: [\[RK_BOOK_01\]](#)

- El DWH provee el acceso a los datos corporativos a todos los niveles de la organización.
- El DWH se compone de diferentes temas, que se pueden analizar independientemente o de manera integrada.
- El DWH no son sólo datos, también es un conjunto de herramientas para consultar, analizar y presentar la información.

Para mayor información acerca de los conceptos y metodologías del “Data Warehouse” puede referirse a la siguiente referencia bibliográfica. [\[OLPJAO_TESIS_01\]](#)

“Atomic Layer”: Este el nivel de la información detallada, centro del Data Warehouse y excelente fuente para realizar reportes, consultas SQL, para aplicaciones OLAP y “Data Mining”. [\[MLG_BOOK_01\]](#)

A este nivel se pueden incluir campos calculados con los datos primarios, información de georeferenciación y toda la que aplique a nivel detallado. Las estructuras de datos del nivel atómico son normalmente diseñadas como modelos estrellas, compuestos de tablas de hechos y tablas de dimensiones. Todos los análisis y usos posteriores de la información son derivados de las estructuras del nivel atómico.

“Operational Data Store (ODS)”: Es una base de datos orientada por temas, integrada, variante en el tiempo, no volátil usada para soportar el proceso de toma de decisiones tácticas. EL ODS puede servir como fuente de información para el DWH para luego ser usada para los reportes estratégicos. [\[MLG_BOOK_01\]](#)

“Staging area”: Es un área donde se almacena la mayoría de los datos antes de integrarlos en el “Data Warehouse”, su objetivo principal es extraer la información de los sistemas fuentes, realizar procesos de limpieza de datos y realizar procesos de transformación previos a la alimentación de las estructuras del nivel detallado. [\[MLG_BOOK_01\]](#)

“Data Mart”: Es una parte de la arquitectura que representa un subconjunto de información, orientada por temas y diseñada para una área específica. Los data marts pueden ser representados como estructuras estrellas en la base de datos relacional y/o estructuras de tecnología OLAP. [\[MLG_BOOK_01\]](#)

Las herramientas OLAP se refieren a herramientas interactivas que permiten realizar análisis multidimensional, los cuales son análisis de datos agregados a través de la mezcla de un conjunto de variables. Con herramientas OLAP, un usuario puede hacer analizar la información realizando funciones como “slice and dice” y “drill down and drill up”.

Para mayor información de las tecnologías OLAP puede referirse al Anexo C: Marco teórico ampliado de “Business Intelligence”.

3.2.2 COMPONENTES ANALÍTICOS DE ALTO IMPACTO

Adicional a la arquitectura básica de “Business Intelligence” se incorporan tecnologías y técnicas de alto impacto en el negocio y que determinan el centro de los análisis de las soluciones de BI como son análisis espaciales, minería de datos y agentes.

[\[MLG_BOOK_02\]](#)

“Spatial Analysis”: Son los análisis orientados al manejo espacial. El Espacio puede representar información acerca de donde viven los clientes, y como están localizado físicamente en comparación con el resto del mundo. La información requerida para este análisis se relaciona con la dirección y las coordenadas de latitud y longitud, lo cual se refiere a un código geográfico. [\[MLG_BOOK_02\]](#)

Para mayor información de los análisis espaciales puede referirse al Anexo C: Marco teórico ampliado de “Business Intelligence”

“Data Mining”: Es el proceso de análisis de información que permite perfilar los clientes, predecir las tendencias de ventas, y conocer los patrones de consumo de los clientes. El nivel ideal para los procesos de minería de datos es el nivel detallado. [\[MLG_BOOK_02\]](#)

Las herramientas de Data Mining son usadas por ejemplo para segmentación de clientes en términos de sus patrones de compra y comportamientos, preferencias y rentabilidad. Estas herramientas encuentran las relaciones ocultas dentro de los datos, usando técnicas de patrones de reconocimiento, árboles de decisión, clustering, perfiles, redes neuronales, y algoritmos genéticos, entre otros.

Estos modelos pueden ser difíciles de construir y requieren algunas habilidades especiales para formular los requerimientos de Data Mining. Si no son bien diseñados y definidos los resultados no son consistentes, ni útiles. Para esto se requiere un staff de usuarios con habilidades para construir estos modelos y conocimientos estadísticos.

Para mayor información de minería de datos puede referirse al Anexo C: Marco teórico ampliado de “Business Intelligence”

“Agents”: Los agentes son avanzadas redes neuronales, encargadas de localizar las tendencias de diferentes variables, compararlos con las reglas del negocio y generar reacciones frente a un conjunto de circunstancias, reportando las excepciones. Los agentes analizan tendencias como la demanda de los productos basados en las ventas, el efecto de las promociones, el número de clientes, entre otros. Los agentes generalmente procesan las ocurrencias de los datos en tiempo real.

Existen dos tipos de agentes en los puntos de contacto, los agentes de los sistemas transaccionales y los agentes del Data Warehouse”. [\[MLG_BOOK_02\]](#)

3.2.3 ELEMENTOS QUE INTERACTUAN CON LA ARQUITECTURA DE BI

En adición a las tradicionales estructuras de “Data Warehouse” y las herramientas analíticas de “Business Intelligence”, existen otros elementos de BI que deben ser tenidos en cuenta dentro de la arquitectura como son:

“Customer touch point”: Son los puntos de contacto con el cliente. Existen los canales tradicionales como agentes comerciales, telefonistas, correo directo, multimedia, avisos publicitarios y los canales contemporáneos como email, web. Los datos producidos en cada uno de los puntos de contacto pueden ser capturados, transportados, limpiados, transformados y almacenados en las estructuras de “Business Intelligence” para ser analizados. [\[MLG_BOOK_02\]](#)

“Operational databases and user communities”: Son las bases de datos que soportan los sistemas transaccionales y los usuarios que las utilizan y las alimentan a través de los procesos operativos del negocio. [\[MLG_BOOK_02\]](#)

“Analysts”: Son las personas que se benefician de los sistemas de “Business Intelligence”, son los encargados de realizar su autoservicio de información a través de las herramientas de análisis entregadas por el área de sistemas. Su interfaz primaria es recomendada que sea su portal de “Business Intelligence”. [\[MLG_BOOK_02\]](#)

“Back-feed loop”: Es el proceso a través del cual se realiza la retroalimentación a los diferentes elementos de la arquitectura de “Business Intelligence” como Sistemas transaccionales, puntos de contacto y “Data Warehouse”, del conocimiento y los resultados del análisis de la información y la utilización de las herramientas. [\[MLG_BOOK_02\]](#)

Por ejemplo, si el Departamento de Mercadeo implementa un modelo de minería de datos para calificar los clientes, este Departamento puede no ser el único que se beneficie de este conocimiento, sino que sea necesario replicarlo dentro de las aplicaciones de CRM para que se utilice en la atención al cliente.

3.2.4 ARQUITECTURA DE BI

Con base en la arquitectura de las soluciones de “Business Intelligence” presentada previamente, es importante entonces entender que las tecnologías y herramientas de BI, no pueden ser definidas como un producto o herramienta “out of the box” o “plug and play”, donde un solo producto brinda la funcionalidad completa.

Por el contrario, como visualizamos anteriormente, la arquitectura de soluciones de BI involucra un grado de complejidad mayor, por que abarca un gran número de necesidades de análisis de información del negocio, donde cada una de estas necesidades es resuelta por diferentes tecnologías y herramientas.

Todo lo anterior representa una oportunidad y reto para los profesionales de tecnologías de Información, quienes deben trabajar con las áreas de mercadeo, en el desarrollo y la implementación de este tipo de tecnologías. Son los profesionales de tecnologías de información los responsables de asegurar que las tecnologías y herramientas encuadren perfectamente con las “piezas” que provee la organización en términos de análisis de información y toma de decisiones.

Para terminar tenga presente que todas estas estructuras, tecnologías y técnicas no se crea de la noche a la mañana. Cada paso es un proyecto independiente y es referido como una interacción de la iniciativa de “Business Intelligence”.

4. CAPÍTULO 4: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 NIVEL DE ÉXITO DE PROYECTOS DE BUSINESS INTELLIGENCE

La hipótesis inicial planteada en esta investigación es: El nivel de éxito de los proyectos de “Business Intelligence” en las empresas colombianas ha sido bajo, y lo que se desea conocer es la problemática real por qué estas inversiones no han sido completamente exitosas.

Para esto se definió que el éxito en un proyecto de “Business Intelligence”, dentro de los términos de esta investigación, se daba cuando se cumplieran las siguientes condiciones:

- El porcentaje de variación en tiempo y costo del proyecto no supere el 15%.
Variación en costo y tiempo: $(\text{Real} - \text{Estimado}) / \text{Estimado}$
- El proyecto cumpla con el alcance definido inicialmente, en un nivel alto.
Cumplimiento del alcance: (Alto, medio, bajo)
- El sistema cumpla con las expectativas del usuario en un nivel excelente o bueno.
Cumplimiento de expectativas: (Excelente, bueno, aceptable, regular, malo)
- El nivel de credibilidad de la información suministrada por el sistema de “Business Intelligence” sea excelente o bueno.
Nivel de credibilidad: (Excelente, bueno, aceptable, regular, malo)
- El nivel de uso del sistema sea superior al 50%
Uso del sistema: (Usuarios conectados / Usuarios licenciados)
- El valor estratégico de sistemas de “Business Intelligence” para la organización.
Valor estratégico: (Muy estratégico, considerablemente estratégico, poco estratégico, no estratégico)

En la investigación se encontró, con todas las variables de evaluación, que sólo el 36% de los proyectos de BI de las empresas que participaron en la investigación fue exitoso.

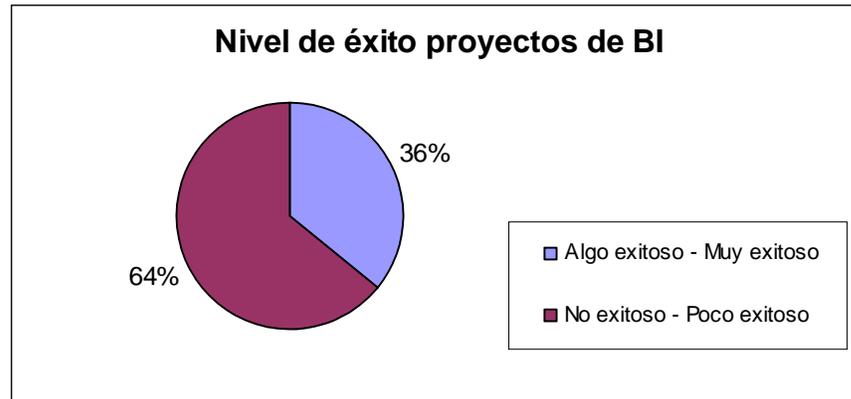


Figura 4.1 Nivel de éxito proyectos de BI

Analizando los criterios definidos para el éxito se determinó que si se excluían las variables de cumplimiento en tiempo y costo, que son inherentes a cualquier proyecto, y se conservaban en la evaluación del nivel de éxito el resto de variables, el análisis cuantitativo del éxito cambiaba significativamente en términos de porcentaje. Sin las variables de costo y tiempo el 53% de los proyectos fue exitoso.

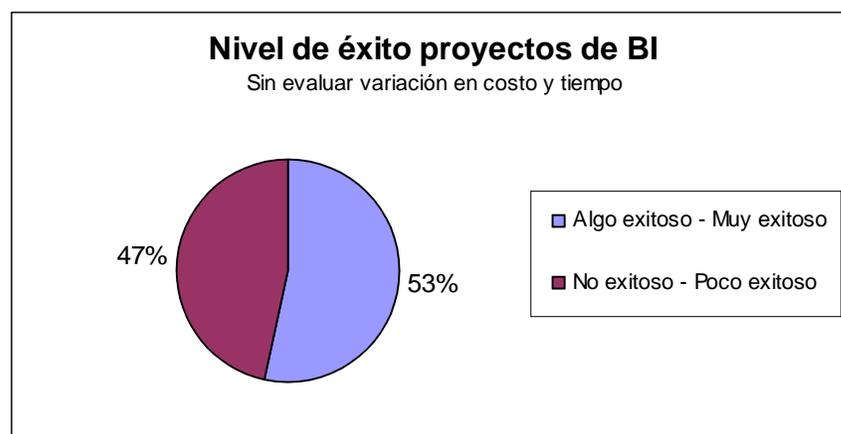


Figura 4.2 Nivel de éxito proyectos de BI – Sin costo y tiempo

En las encuestas realizadas a los proveedores encontramos que el 80% de los proyectos en los que ellos han trabajado han sido muy exitosos. Este nivel de éxito no es medido por los parámetros de esta investigación sino que es la percepción de las personas encuestadas. (Ver figura 4.3)

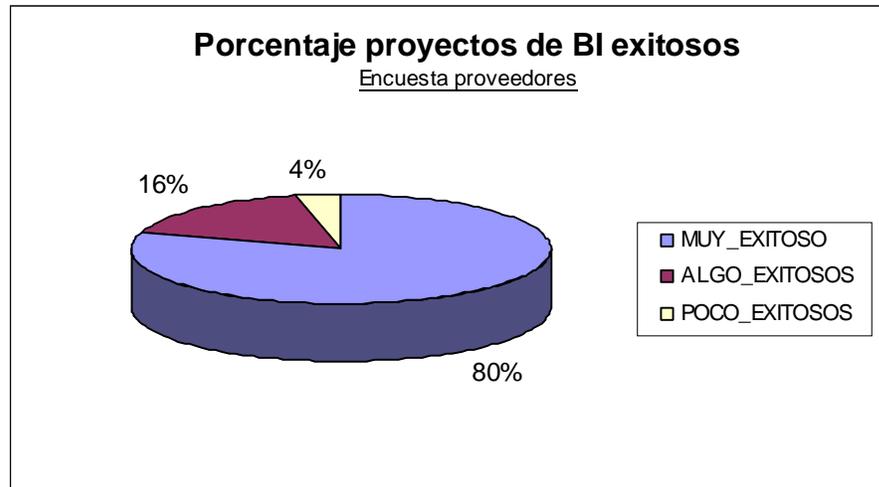


Figura 4.3 Porcentaje proyectos exitosos para los proveedores

Basados en las cifras encontradas con la investigación se puede concluir que el nivel de éxito de los proyectos de "Business Intelligence" en las empresas encuestadas ha sido relativamente exitoso negando la hipótesis planteada.

4.2 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

4.2.1 RESULTADOS DE LAS EMPRESAS Y PROVEEDORES

Para las empresas y para los proveedores que participaron en la investigación los tres factores críticos de éxito más importantes son: Cambiar la cultura organizacional, Identificar claramente las necesidades del negocio y el apoyo y liderazgo de los niveles gerenciales. (Ver figuras 4.4 y 4.5)

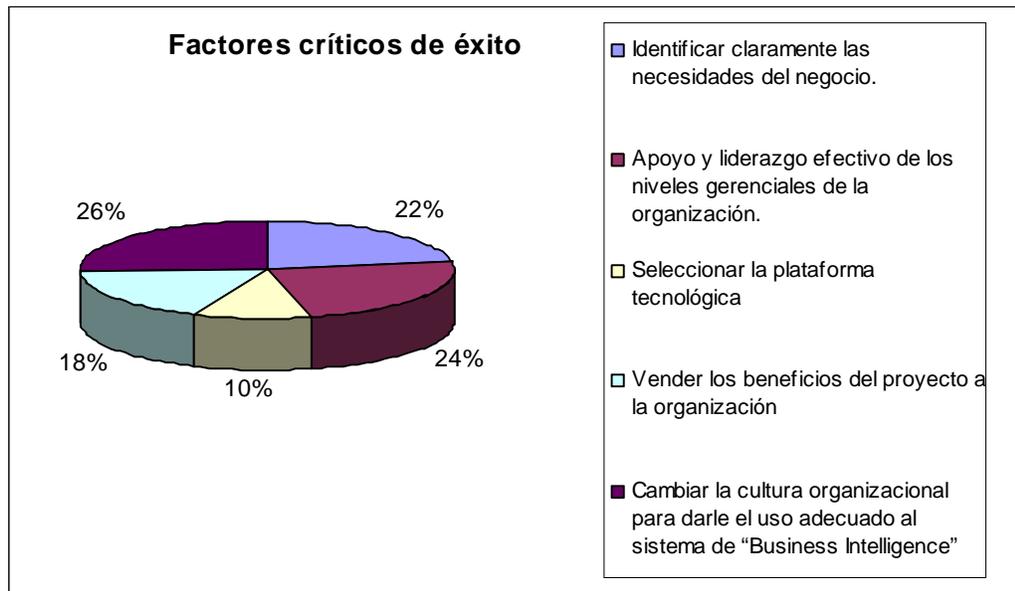


Figura 4.4 Factores críticos de éxito para empresas

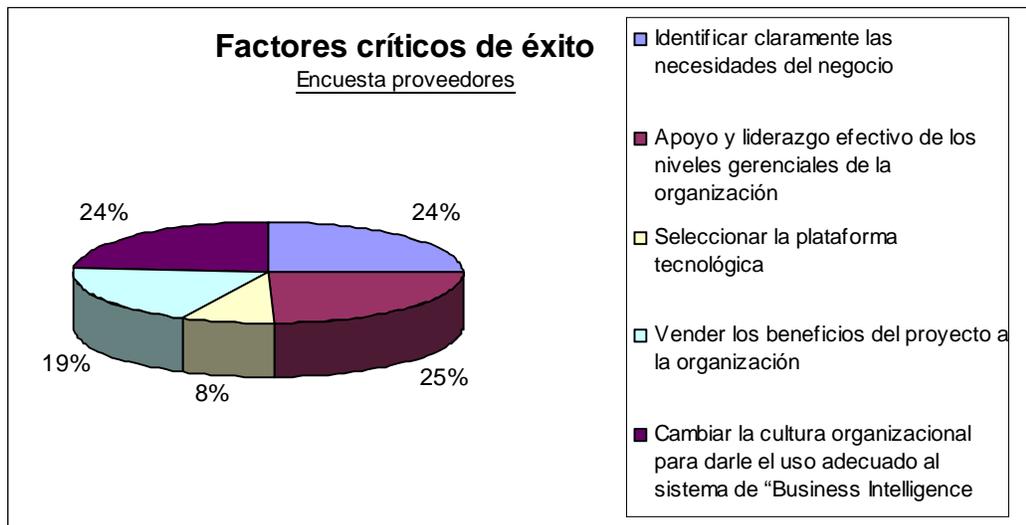


Figura 4.5 Factores críticos de éxito para los proveedores

4.2.2 OTRAS REFERENCIAS DE FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

4.2.2.1 ENCUESTA TDWI

De acuerdo con la encuesta realizada por el Instituto de Data Warehouse, denominada “Smart Companies in the 21st Century”, los siguientes son los principales factores de éxito de los proyectos de BI. [\[TDWH_REPORT_01\]](#)

- Grupo patrocinador activo: Debe haber patrocinadores comprometidos con el proyecto y entender que BI colabora con el cumplimiento de los objetivos estratégicos.
- TI y la organización deben estar fuertemente alineados: Los proyectos de BI exitosos muestran alto grado de alineación entre estas dos áreas, de hecho ambos grupos funcionan como un solo equipo. Y este equipo debe ser guiado por un comité que priorice los requerimientos y de esta forma evitar discrepancias entre diversas áreas.
- Talento Superior: Las organizaciones exitosas también contratan y principalmente retienen empleados (Analistas y líderes) talentosos y con conocimiento en el tema, pero tratando de no volverse dependientes de estos.
- Cultura receptiva: La cultura organizacional también guía hacia el éxito. Las organizaciones donde BI florece es donde sinceramente se cree en el valor de la información y se invierte en esta. Estas empresas motivan a los empleados a usar los datos en vez de la intuición para tomar decisiones.
- Crecimiento incremental: BI debe empezar con alcances pequeños pero dar valor a la organización en forma exponencial mediante el desarrollo de nuevos incrementos que no superen los 4 meses, de esta manera va ganando la confianza de los ejecutivos

y los usuarios para repentinamente convertirse en un recurso maduro que sirve a varios departamentos y provee una vista única y multifuncional.

4.2.2.2 ESCRITOR HUGO WATSON

Desde otro punto de vista expuesto por Hugh Watson existen dos conjuntos de factores críticos de éxito: El primer grupo son inherentes a la solución y el segundo grupo son inherentes al proyecto. [\[HW_BIREVIEW_01\]](#)

Factores críticos de éxito de la solución

- La información debe ser de gran calidad
- Flexibilidad, el sistema debe ser escalable fácilmente.
- Impacto de usuario, el sistema debe ser rápido y obligar a pensar a las personas en maneras distintas y con diferentes variables.
- Impacto organizacional: debe obedecer a los requerimientos del negocio, facilitar el cumplimiento de los objetivos estratégicos y facilitar la comunicación y cooperación entre las distintas áreas.

Factores críticos de éxito del proyecto

- El costo y mantenimiento del DWH debe ser apropiado.
- El tiempo de desarrollo no debe ser tan alto

4.2.2.3 UNIVERSIDAD CENTRAL DE MICHIGAN

Y finalmente en otra encuesta realizada por Mark I. Hwang y Hongjiang Xu de la Universidad Central de Michigan, llamada “A Survey of Data Warehousing Success Issues” se encontraron los siguientes factores críticos de éxito en los proyectos de “Business Intelligence”: [\[BI_JOURNAL_01\]](#)

- Clara definición de las necesidades del negocio y los beneficios de este tipo de soluciones.
- La calidad de los datos de los sistemas fuentes.
- Definición de beneficios medibles.
- Apropiada tecnología de desarrollo
- Activa participación del usuario.

El resultado de este estudio expresa que las soluciones de BI es una multi-facética construcción que debe ser construida pensando en la productividad de los usuarios y en entregar información oportuna y con calidad.

4.3 FUERZAS IMPULSADORAS E INHIBIDORAS

Las fuerzas impulsadoras e inhibidoras son aquellos elementos que contribuyen o que obstaculizan el correcto desarrollo de un proyecto, las cuales se deben identificar claramente desde el comienzo del proyecto con el objetivo de que las fuerzas impulsadoras sirvan como fortaleza y las inhibidoras puedan ser mitigadas.

Específicamente para los proyectos de “Business Intelligence” encontramos en la investigación que existen algunos factores que manejados de manera positiva pueden ser fuerzas impulsadoras y manejadas de manera negativa pueden ser fuerzas inhibidoras, dentro de los cuales tenemos:

Empoderamiento y acceso a la información

En los proyectos que fueron exitosos las personas están empoderadas para tomar decisiones y tienen toda la información que necesitan. (Ver figura 4.6)

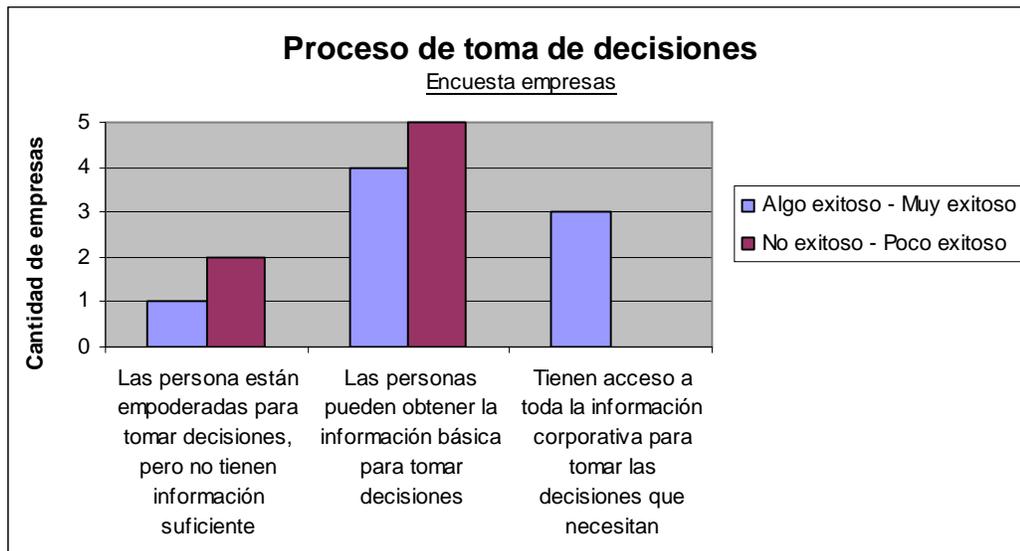


Figura 4.6 Proceso de toma de decisiones – Encuesta empresas

Bajo la perspectiva de los proveedores encuestados, la opinión acerca de la información que tienen las empresas para el proceso de toma de decisiones está muy dividida, pues algunos consideran que el 34% de las empresas no tienen la información para tomar decisiones, el 35% tienen sólo la información básica y el 31% consideran que tienen acceso a toda la información. (Ver figura 4.7)

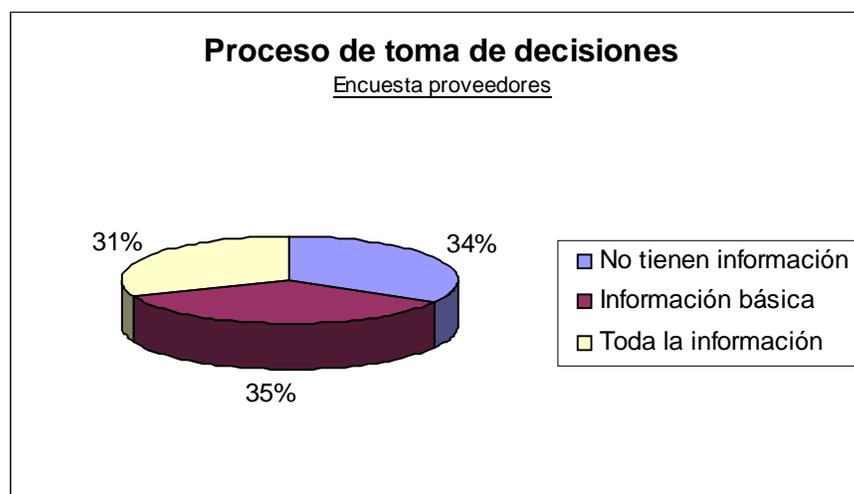


Figura 4.7 Proceso de toma de decisiones – Encuesta proveedores

Ahora respecto al porcentaje de información disponible que tienen las personas para la toma de decisiones en las empresas encuestadas, se encontró que en la mayoría de los proyectos que fueron exitosos las personas tiene acceso entre el 50% y 75% o entre el 75% y 100% de la información que necesitan. (Ver figura 4.8)

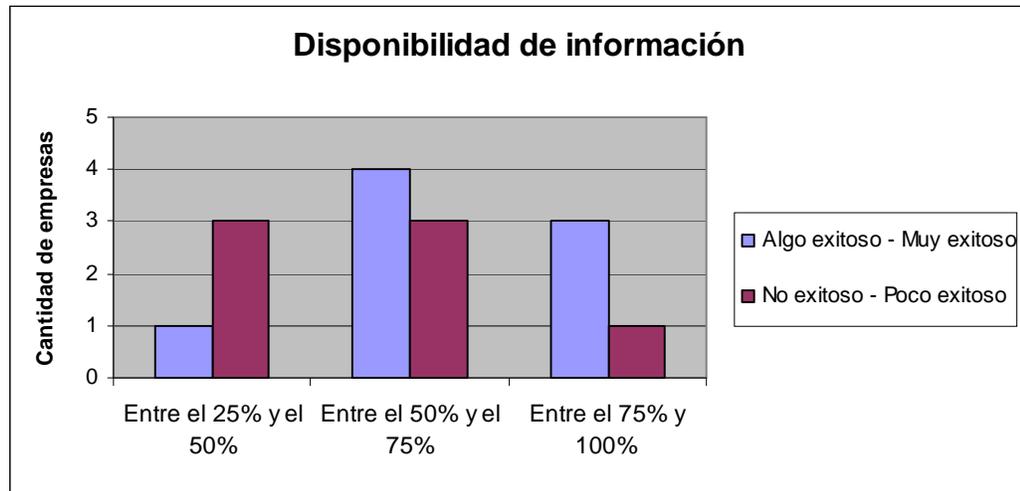


Figura 4.8 Disponibilidad de la información

Si hacemos referencia al proceso de toma de decisiones en la encuesta realizada por el Instituto de Data Warehouse, denominada "Smart Companies in the 21st Century", encontramos que las empresas con proyectos de BI exitosos toman las decisiones más basados en datos que en la intuición. (Ver figura 4.9). [\[TDWH_REPORT_01\]](#)

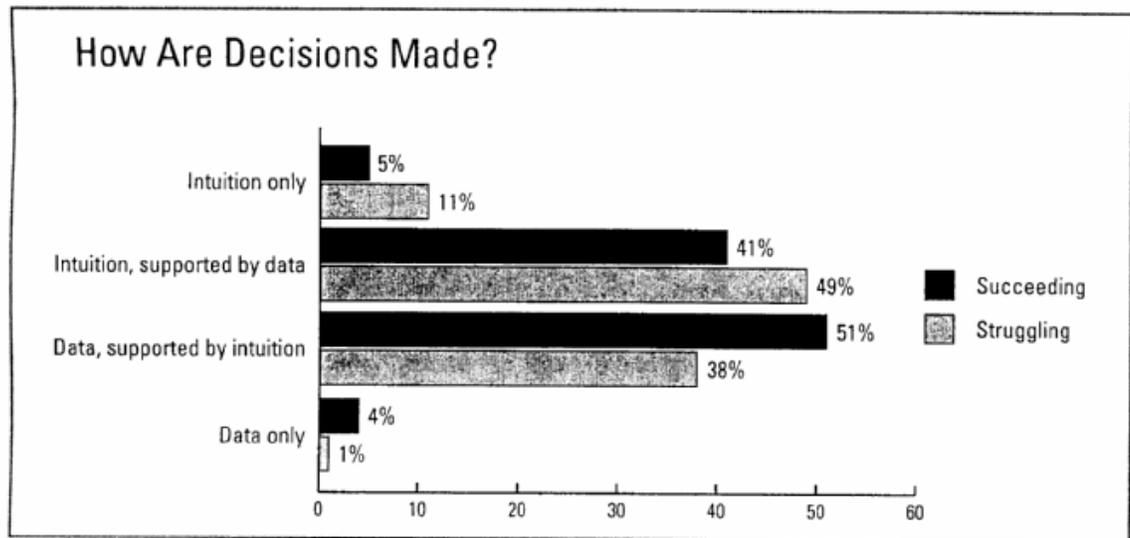


Illustration 19. Organizations that make decisions using data rather than intuition have higher success rates.

Figura 4.9 Toma de decisiones encuesta TDWI

Por tanto un proceso de toma de decisiones que se lleve a cabo a todos los niveles de la organización, con el acceso a la información y con un adecuado nivel de empoderamiento puede considerarse como una fuerza que impulsa los proyectos de BI, ya que permiten que las soluciones de “Business Intelligence” puedan apoyar de manera adecuada el proceso de toma de decisiones.

Comunicación de la información

Otro elemento importante en los proyectos que fueron exitosos, es que la información es ampliamente comunicada y compartida dentro de la organización, como se presenta en el siguiente gráfico. (Ver figura 4.10)

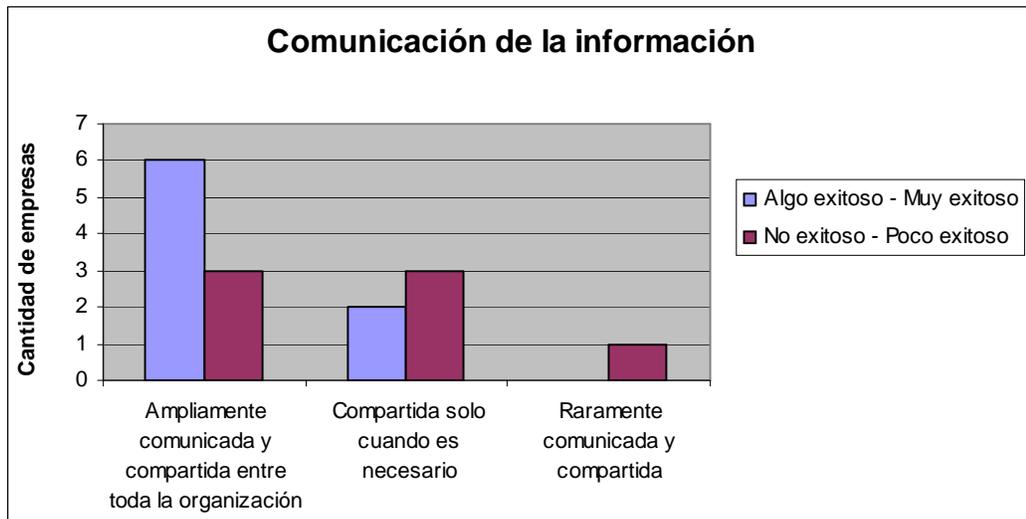


Figura 4.10 Comunicación de la información

Así mismo, en la encuesta realizada por el Instituto de Data Warehouse, denominada “Smart Companies in the 21st Century”, también se encontró que las empresas con proyectos de BI exitosos los usuarios comparten la información abiertamente. (Ver figura 4.10) [\[TDWH_REPORT_01\]](#)

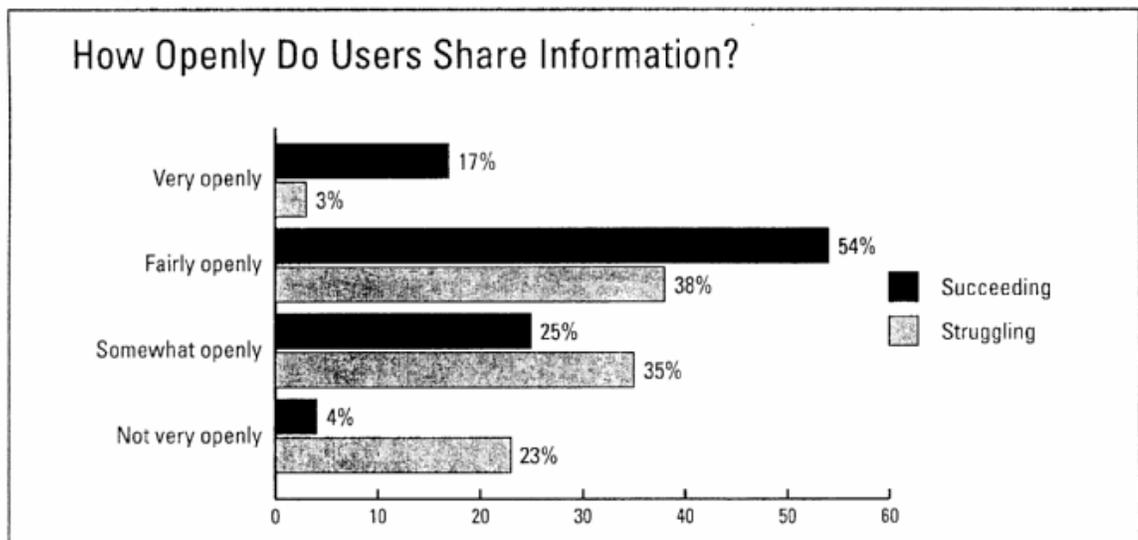


Illustration 20. The way organizations share information internally is an indicator of success with BI.

Figura 4.11 Compartir información encuesta TDWI

Entonces es importante anotar que en los proyectos de "Business Intelligence" la adecuada comunicación de la información es una fuerza impulsadora porque si los usuarios se comunican abiertamente y comparten no solo la información, sino también el conocimiento generado a partir de los análisis que entregan las soluciones de BI, estos sistemas se convierten en el soporte en organizaciones orientadas al aprendizaje.

Grupo patrocinador

De acuerdo con las empresas encuestadas la conformación y el apoyo del grupo patrocinador es otra de las fuerzas impulsadoras de los proyectos de BI, ya que en los proyectos que fueron exitosos el equipo patrocinador estaba conformado principalmente por los usuarios del negocio y estos estaban muy comprometidos con el proyecto. (Ver figura 4.12 y 4.13)

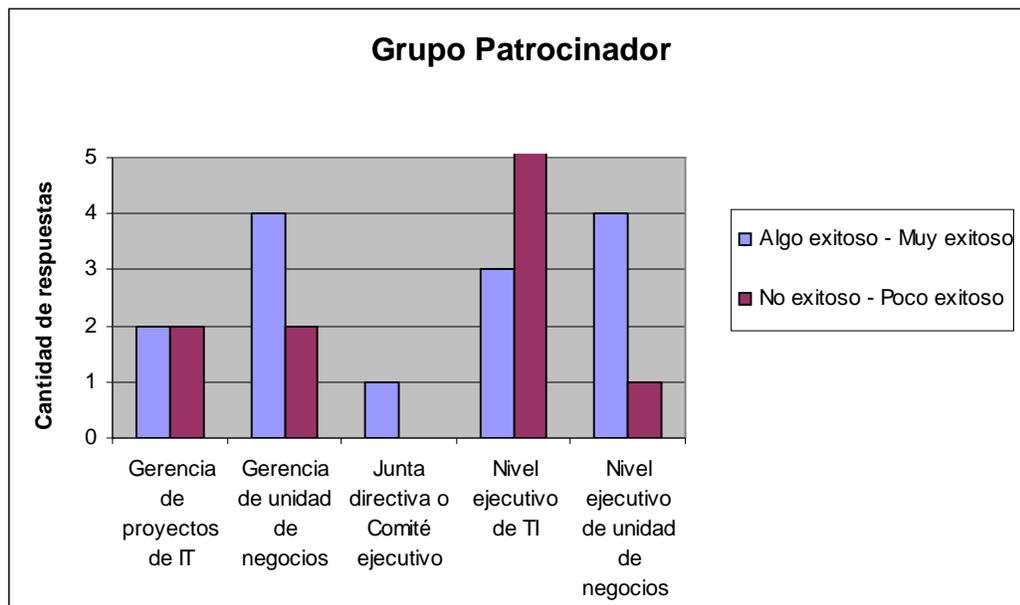


Figura 4.12 Conformación del grupo patrocinador

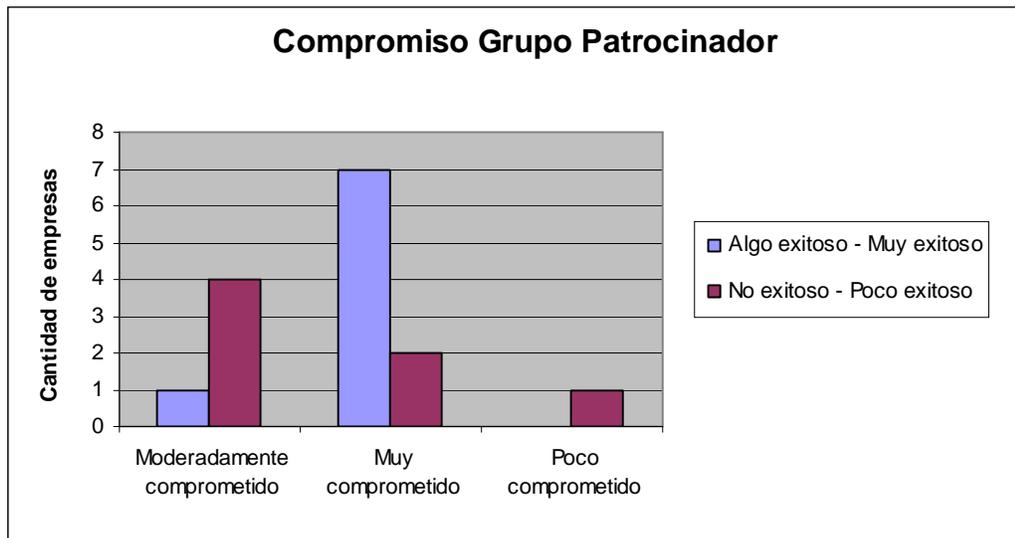


Figura 4.13 Compromiso grupo patrocinador

Comparándolo con el compromiso del grupo patrocinador en la encuesta realizada por el Instituto de Data Warehouse, denominada “Smart Companies in the 21st Century”, en esta encuesta se encontró que las empresas con proyectos de BI exitosos el grupo patrocinador estaba altamente comprometido. (Ver figura 4.14). [\[TDWH_REPORT_01\]](#)

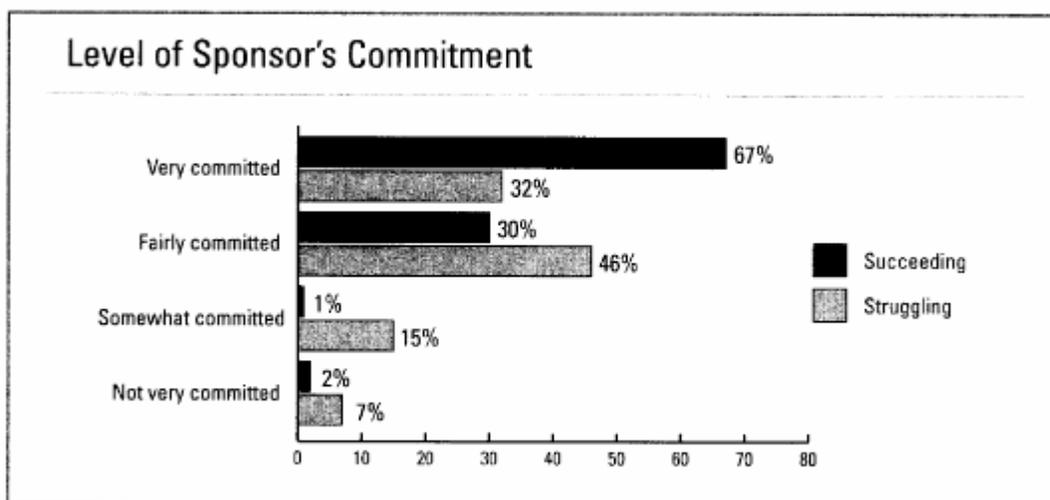


Illustration 7. Successful BI projects have a high proportion of “very committed” sponsors.

Figura 4.14 Compromiso grupo patrocinador encuesta TDWI

4.4 LOS 10 ERRORES MÁS COMUNES

4.4.1 RESULTADOS EMPRESAS Y PROVEEDORES

Para determinar cuáles son los 10 errores más comunes en los proyectos de BI, comencemos por conocer la respuesta de las empresas y proveedores encuestados en términos de cuales situaciones han experimentado en los proyectos de “Business Intelligence”, que pueden ser catalogadas como síntomas de fracaso.

Por ejemplo las empresas encuestadas consideran que las tres principales situaciones que han experimentado en los proyectos de “Business Intelligence” y que consideran como síntomas de fracaso son: (Ver figura 4.15)

- El tiempo de respuesta es lento (15%)
- No hay un proceso formal para problema de datos (13%)
- Errores en los datos y los usuarios pierden confianza (11%)

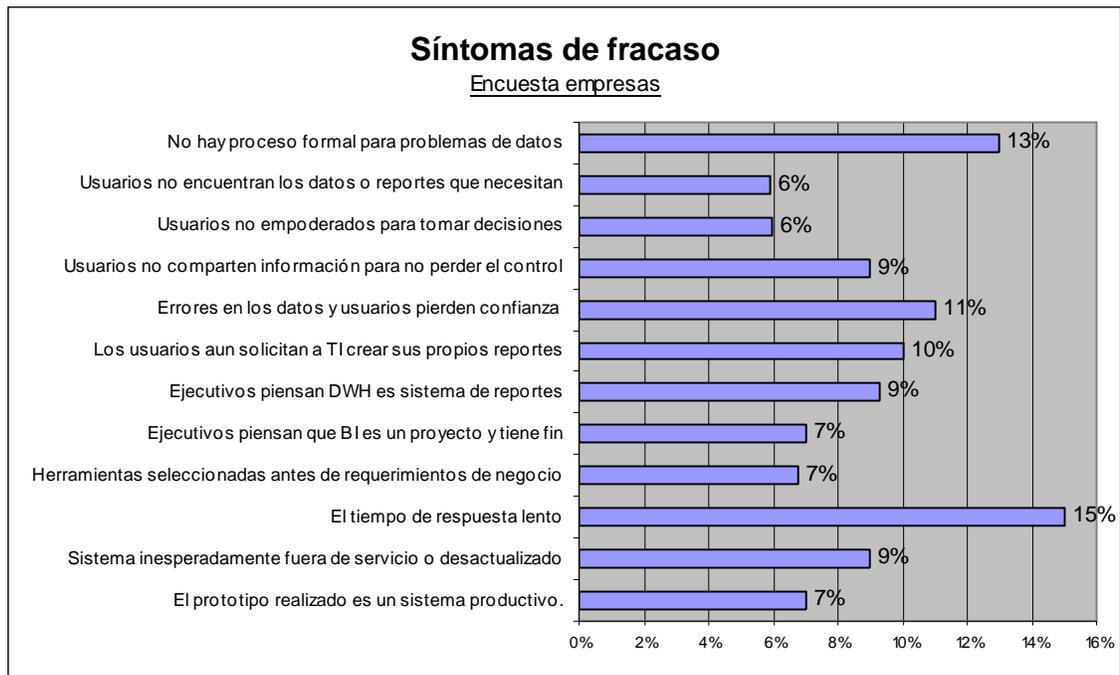


Figura 4.15 Síntomas de fracaso de encuesta empresas

Así mismo desde la perspectiva de los proveedores encuestados las tres principales situaciones que han experimentado en los proyectos de "Business Intelligence" y que consideran son síntomas de fracaso son: (Ver figura 4.16)

- Errores en los datos y usuarios pierden confianza (16%)
- Usuarios no empoderados para tomar decisiones (13%)
- Los usuarios aún solicitan a TI crear sus propios reportes (13%)
- Los usuarios no comparten la información para no perder el control (13%)

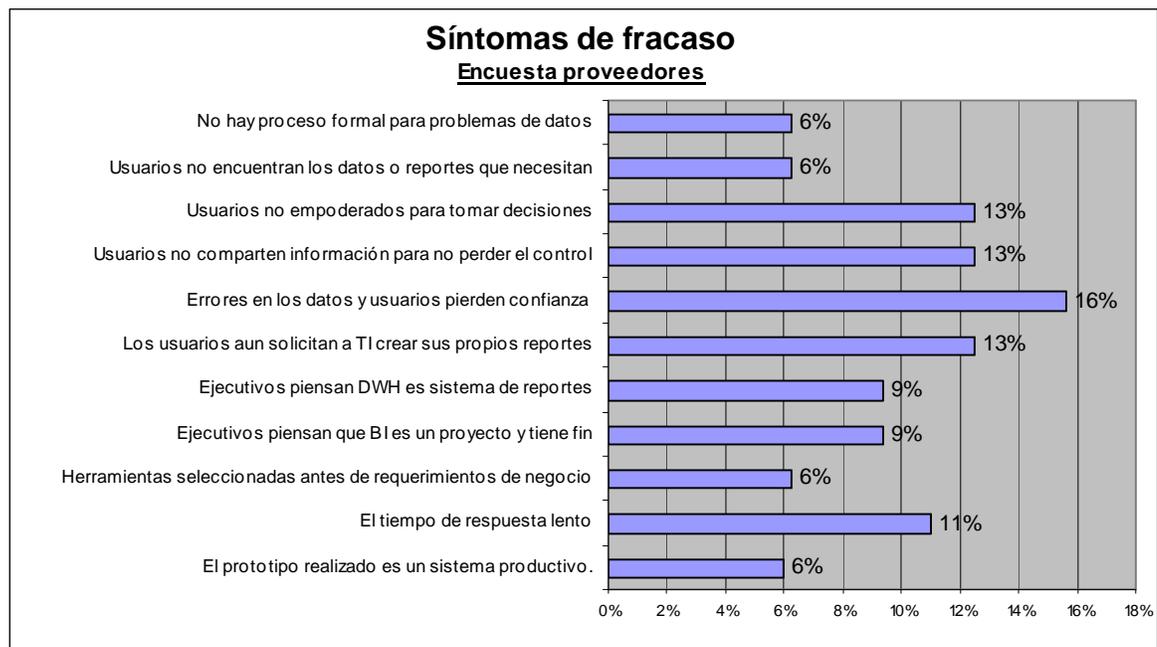


Figura 4.16 Síntomas de fracaso de encuesta proveedores

Lo que se puede apreciar es que tanto las empresas como los proveedores coinciden en los problemas de calidad de datos como un síntoma de fracaso y adicionalmente se refieren a problemas en el manejo de la información, el entendimiento de las funcionalidades y beneficios de las soluciones de “Business Intelligence” y el desempeño de la solución.

Otro elemento considerado como un error muy común en este tipo de proyectos y que se encontró en la investigación, es que la mayoría de los proyectos no exitosos fueron liderados por el área de sistemas. (Ver figura 4.17)

Desde el punto de vista de la iniciativa, el grupo patrocinador y el liderazgo de los proyectos de “Business Intelligence” es importante reconocer que estos deben estar a cargo del área de negocios y NO del área de tecnología para que la probabilidad de éxito sea mayor.

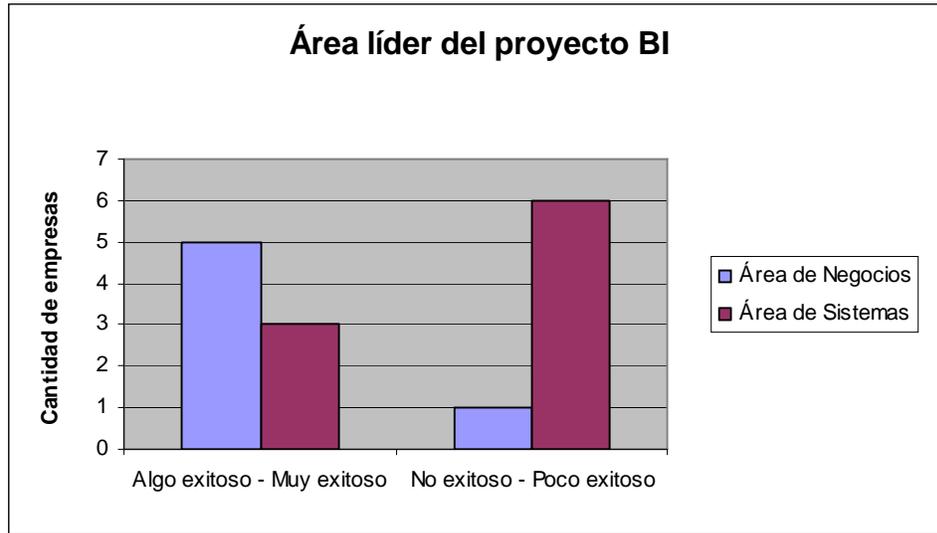


Figura 4.17 Liderazgo proyectos de BI

Finalmente analizando los síntomas de fracaso y la respuesta de las empresas y proveedores encuestados a la pregunta "¿Qué volvería a hacer de la forma como lo hizo si tuviera que empezar de nuevo un proyecto de "Business Intelligence"? y "¿Qué definitivamente no repetiría?" y las entrevistas en profundidad, se encontró que los 10 errores más comunes de los proyectos de Business Intelligence de acuerdo con esta investigación son:

1. El proyecto de "Business Intelligence" es liderado por el Área de tecnología
2. El grupo patrocinador no esté conformado principalmente por los usuarios del área de negocios y no está completamente comprometido con el sistema.
3. No existe claridad en toda la organización acerca de que es un sistema de "Business Intelligence" y para qué sirve.
4. No se consideró desde el inicio de proyecto el crecimiento de la arquitectura tecnológica y los elementos necesarios para su escalabilidad y crecimiento en el mediano y largo plazo.
5. No existe una participación activa de los usuarios expertos en el negocio durante todo el proyecto.

6. Comprar las herramientas tecnológicas sin antes tener completamente claros los requerimientos del negocio.
7. No manejar los proyectos de “Business Intelligence” como proyectos formales.
8. Realizar un inapropiado uso de la tecnología y no explotar todas sus funcionalidades.
9. Subestimar la criticidad del tema de calidad de datos actuales e históricos para el éxito del proyecto.
10. Subestimar el esfuerzo y el costo necesario para la capacitación.

4.4.2 OTRAS REFERENCIAS DE ERRORES MÁS COMUNES

A continuación se resumen dos referencias de errores más comunes en: a. Las arquitecturas de ETL del “Data Warehouse” y b. Errores en “Data Warehouse” maduros, ambos provenientes de “TDWI Ten mistakes to avoid series”.

4.4.2.1 10 ERRORES EN PROCESOS ETL EN EL “DATA WAREHOUSING”

[\[TDWI REPORT 03\]](#)

1. Diseñar la arquitectura para el presente y no para el futuro

Los arquitectos deben considerar no sólo los requerimientos actuales de los usuarios sino que se deben anticipar a las necesidades futuras y considerar el volumen de los datos, la frecuencia de actualización de la información, los diferentes tipos de análisis y el crecimiento del número de usuarios en el tiempo.

2. No utilizar funcionalidades para detectar el cambio de los datos en la fuente

Es importante considerar en los procesos de ETL las técnicas a través de las cuales los sistemas fuentes pueden identificar los registros que han cambiado en el tiempo, con el fin

de que el proceso de actualización de los datos en el “Data Warehouse” sólo tenga en cuenta las modificaciones de la fuente y sea más eficiente.

3. Saltarse pasos del proceso: Entender detalladamente la fuente de datos

Las fuentes de datos son el principal objetivo del proceso de ETL, por tanto deben ser analizadas en detalle y evaluadas en términos de la calidad de los datos, estabilidad y facilidades de acceso, con el fin de escoger la fuente más adecuada para los datos necesitados. Cualquier ahorro en tiempo en esta actividad es un costo altísimo en el éxito del proyecto.

4. Subestimar el tiempo requerido para el diseño e implementación del proceso de ETL

No se debe olvidar que dentro de la creación de un “Data Warehouse” el proceso de ETL es el que consume mayor esfuerzo y tiempo pues se encarga de alimentar todos los datos requeridos para los análisis.

5. Seleccionando las fuentes de datos más sencillas en vez de las fuentes de datos correctas

Se debe considerar que lo más importante es que la fuente de datos sea la correcta con el objetivo de que el proceso permanezca en el tiempo y que entregue los insumos adecuados para los análisis.

6. Subestimar el costo de la pobre calidad de los datos

Los procesos de ETL se ven completamente afectados por la calidad de los datos, ya que se deben definir con anterioridad los procesos para la detección y el arreglo de los datos incorrectos no solo en el DWH sino en los sistemas fuentes. Y esta actividad si no es considerada formalmente afecta significativamente el desempeño de los procesos de ETL.

7. Fallas en considerar no invertir en los Meta datos

Meta data es definida como los datos acerca de los datos se puede dividir en tres grupos: Técnica, de Negocio y de procesos. El error está en considerar que los Meta Datos no son necesarias, pero realmente en el medio y largo plazo se reconocerá su importancia y utilidad.

8. No considerar que el ciclo de pruebas de un DWH es diferente a los sistemas transaccionales

El ciclo de pruebas del DWH debe considerar elementos diferentes de los sistemas transaccionales como la calidad de los datos actuales, la adecuada integración de las diversas fuentes, el desempeño de los procesos con volúmenes de datos y el impacto de las consultas a los sistemas transaccionales, entre otras.

9. No entender la diferencias entre la carga de datos periódica y la carga de datos inicial o histórica

Los procesos de ETL que realizaran la carga de datos periódico tienen consideraciones muy diferentes a los procesos de carga iniciales o de información histórica. Para empezar, puede que la fuente de datos sea distinta, que las transformaciones varíen de acuerdo con la historia. Además el criterio de carga en el proceso periódico es sólo los datos modificados y la carga histórica son todos los datos. Todo esto muchas veces implica dos desarrollos completamente diferentes.

10. Inapropiado uso de la tecnología

El “Data Warehouse” es una disciplina. Es algo que se hace no que se compra. Por tanto lo más importante en los procesos de ETL son los métodos y técnicas de diseño de los mismos más que la herramienta, aunque no se debe desconocer que ésta se debe usar adecuadamente.

4.4.2.2 10 ERRORES EN DATA WAREHOUSE MADUROS

[TDWI_REPORT_04]

1. No hay participación activa de los expertos del negocio

El error está en no contar con una participación activa de los expertos, en todas las etapas de las soluciones de BI. No importa si el “Data Warehouse” ya está implementado, siempre será necesario la participación y el conocimiento de los usuarios.

2. Falta promover un programa anual para el “Data Warehouse”

No existe un programa formal, ni anual para definir e implementar los nuevos temas o funcionalidades de análisis en el “Data Warehouse”. No existe un roadmap claro de la visión y crecimiento del DWH.

3. No hay un cálculo formal para el ROI del programa de BI

Después de realizar la primera inversión para las soluciones de “Business Intelligence”, es necesario tener un presupuesto anual para el mantenimiento y crecimiento de la solución, para lo cual es necesario definir el ROI del programa de BI para cada año, y establecer una forma viable de calcularlo.

4. No hay un programa formal de calidad

Debe existir un programa formal de calidad y continuo, porque los sistemas transaccionales y cualquier otra fuente de información del “Data Warehouse” están constantemente creando nuevas funcionalidades y almacenando nueva información y es necesario contar con un programa de calidad de datos que detecte, arregle y prevenga los errores de datos de manera permanente.

5. No existe un arquitectura que facilite el crecimiento en datos

El diseño de la arquitectura no consideró en su primera implementación o no considerada elementos que faciliten el crecimiento de la arquitectura de BI en términos del volumen de datos, procesamiento de la información, número de usuarios y los tipos de funcionalidades de análisis, entre otros. Esto genera que cuando el "Data Warehouse" es maduro se requieran drásticos cambios en la arquitectura para soportar el crecimiento del negocio.

6. No existe un programa proactivo y continuo para la planeación de la capacidad

Así mismo, como es necesario en la implantación inicial de la arquitectura de BI considerar los elementos para el crecimiento de la misma, se debe contar con un programa proactivo y continuo que evalúe y planee el crecimiento de la capacidad de la solución de acuerdo con los crecimientos del negocio.

7. Inapropiada herramienta de acceso a los datos para los usuarios

En algunas soluciones de "Business Intelligence" se puede encontrar que con el paso del tiempo las herramientas de acceso de datos para los usuarios no cumplen con los requerimientos de análisis del negocio y lo que pasa es que la empresa se llena de diferentes herramientas y proveedores aumentando la complejidad de la solución. Si esto pasa lo mejor es evaluar una herramienta que cumpla con la mayoría de las funcionalidades requeridas que contar con múltiplex herramientas que coinciden en la mayoría de las funcionalidades.

8. El equipo de DWH no pertenece a un centro de excelencia y entrenamiento

No se desarrollan programas de entrenamiento y actualización de los conceptos, tecnologías y herramientas a las personas que pertenecen al equipo de "Data Warehouse", generando situaciones como la sub-utilización de las herramientas, obsolescencia del DWH y posible pérdida de la visión y foco de la solución de "Business Intelligence".

9. Fallas en la integración de datos externos de terceros en el DWH

Con relación a los datos externos de terceros normalmente se comenten dos errores: el primero es no considerarlos como una fuente de datos relevante para darle mayor valor a los análisis de la empresa. En el medio se puede encontrar información demográfica, sicográfica, geográfica, econométrica, datos de las industrias entre otros, que puede ser incluida en los análisis de datos corporativos.

Y el segundo error es incluir las fuentes de datos externos de terceros en el DWH, pero no considerar la viabilidad de actualización de ellos a través del tiempo. Muchas veces es necesario tener un balance entre la amplitud y volumen de datos versus la calidad y los costos de los mismos en el tiempo.

10. Inflexible arquitectura de ETL que inhibe la construcción de un DWH en tiempo real

“Data Warehouse” en tiempo real es definido como un DWH cuyo tiempo de actualización no es superior a 5 minutos entre la ocurrencia del evento en los sistemas transaccionales y los datos en el DWH. Para esto es necesario contar con una herramienta de ETL que permitan realizar cargas de datos en tiempo real, manejando eficientemente todos los subprocesos de extracción, transformación, carga y limpieza de datos que hacen parte del proceso de población del DWH.

Sin embargo, algunas herramientas de ETL han sido diseñadas para procesos batch y no son flexibles para cargas en tiempo real y esto no fue considerado en la selección de la arquitectura.

4.5 LAS 10 MEJORES PRÁCTICAS

Analizando factores relacionados con el éxito de los proyectos, se encontraron las siguientes buenas prácticas en la implementación de este tipo de proyectos realizadas por las empresas encuestadas.

Enfoque del Data Warehouse

Respecto al enfoque del “Data Warehouse” se encontró que comenzar con un área específica fue más predominante en los proyectos que fueron exitosos de las empresas encuestadas. (Ver figura 4.18)

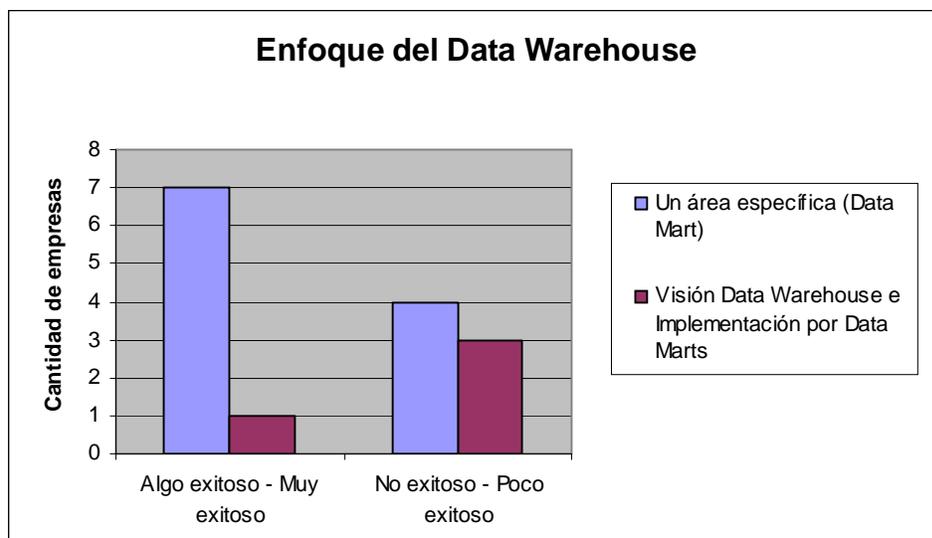


Figura 4.18 Enfoque de la implementación del “Data Warehouse”

Comenzar la implementación del “Data Warehouse” con área específica o “Data Mart” es una buena práctica, porque permite a los usuarios entender las funcionalidades y beneficios de las soluciones de “Business Intelligence”, conocer las tecnologías involucradas en la arquitectura de BI y entregar resultados en más corto tiempo.

Pero se debe tener en cuenta que no es una buena práctica crear islas de “Data Marts”, sino que ellos deben ser diseñados de tal manera que puedan compartir algunas dimensiones y medidas para que el mediano plazo puedan dar respuesta a preguntas que involucran más de una área de manera efectiva.

Para conocer más de las alternativas de Diseño del “Data Warehouse” y “Data Marts” se recomienda al lector las siguientes referencias bibliográficas: [\[ITI_BOOK_01\]](#), [\[PI_COURSE_01\]](#), [\[RK_BOOK_01\]](#)

Apoyarse en la Consultoría externa

Para las empresas encuestadas cuyos proyectos fueron exitosos el apoyo de la consultoría externa fue un factor fundamental para el resultado del proyecto. Esto es debido a que las soluciones de “Business Intelligence” se componen de muchas tecnologías y requieren técnicas especializadas de implementación para las cuales un consultor puede ser de gran importancia.

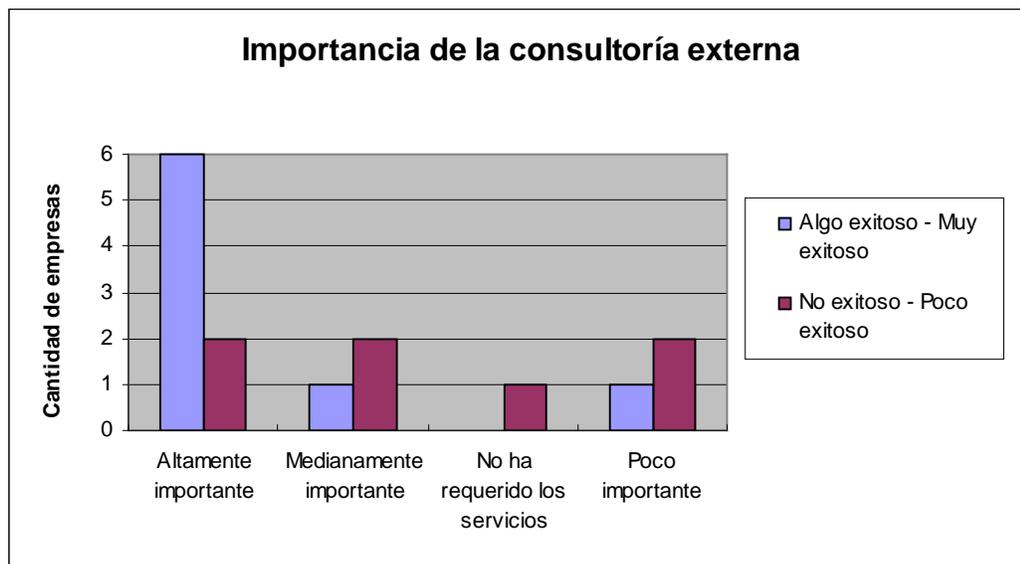


Figura 4.19 Importancia de la consultoría externa

Dentro de los servicios de consultoría más utilizados por las empresas están:

- Diseño de la arquitectura tecnológica (17%)
- Definición y planeación del proyecto (15%)
- Proveer metodología y buenas prácticas (13%)
- Desarrollo de la aplicación (11%)
- Capturar los requerimientos del negocio (11%)

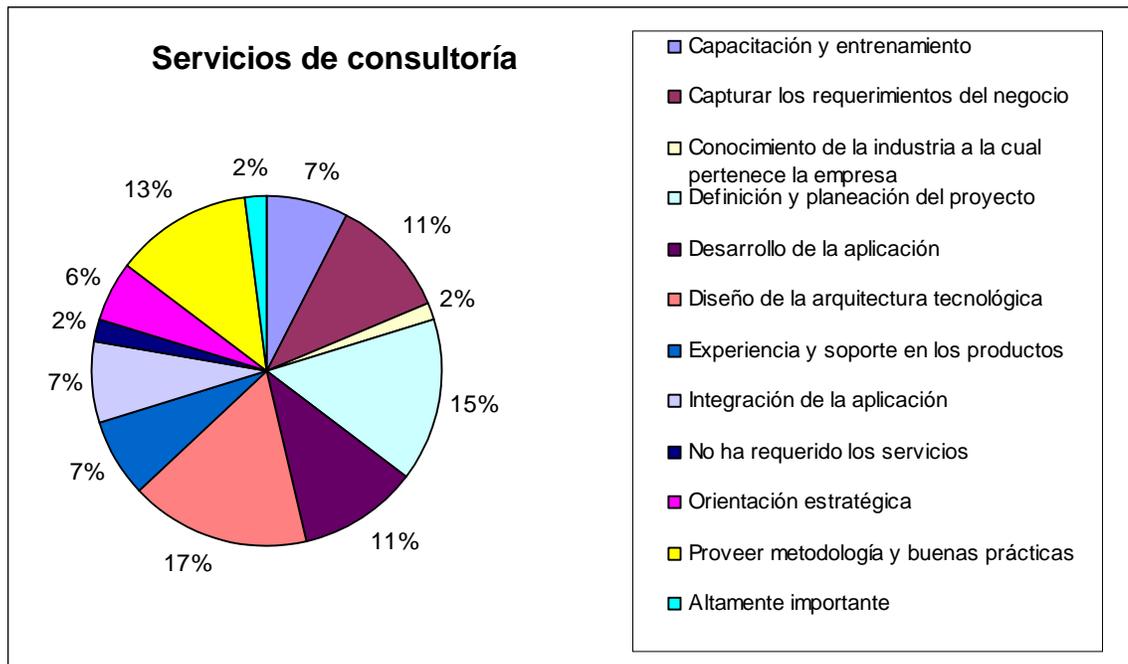


Figura 4.20 Servicios de consultoría utilizado por empresas

Desde la perspectiva de los proveedores los servicios de consultoría que más han brindado a las empresas son:

- Desarrollo de la aplicación (18%)
- Diseño de la arquitectura tecnológica (16%)
- Capturar los requerimientos del negocio (16%)
- Definición y planeación del proyecto (13%)
- Proveer metodología y buenas prácticas (13%)

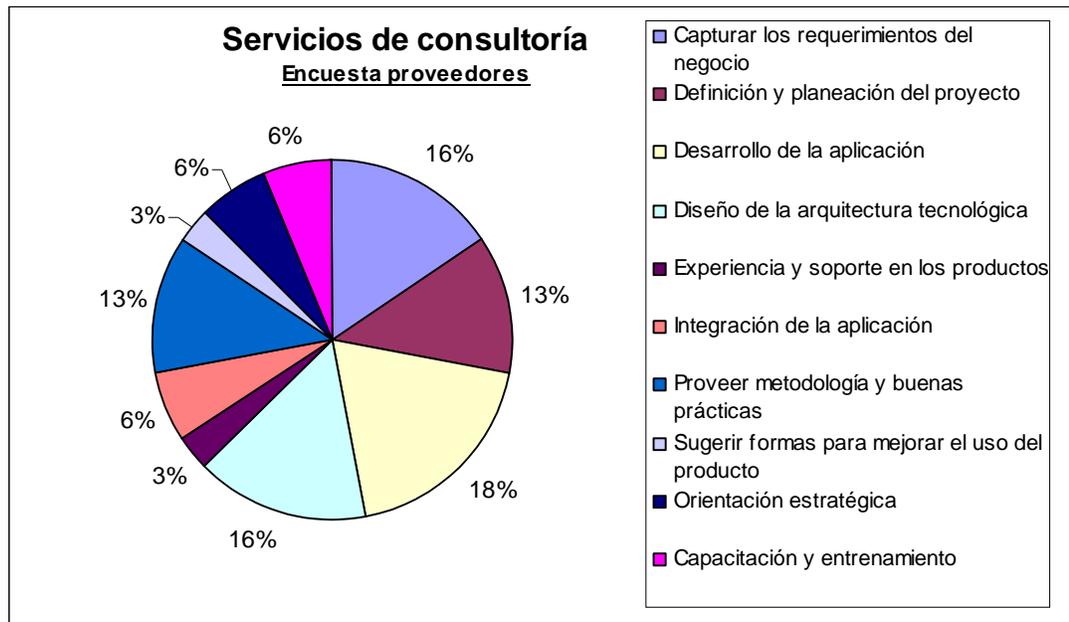


Figura 4.21 Servicios de consultoría brindado por proveedores

Respecto al tema de servicios de consultoría en la encuesta realizada por el Instituto de Data Warehouse, denominada “Smart Companies in the 21st Century”, se encontró que los proyectos exitosos utilizaron principalmente los siguientes servicios de consultoría: (Ver figura 4.22). [\[TDWH_REPORT_01\]](#)

- Desarrollo de la aplicación
- Diseño de la arquitectura
- Experiencia del producto

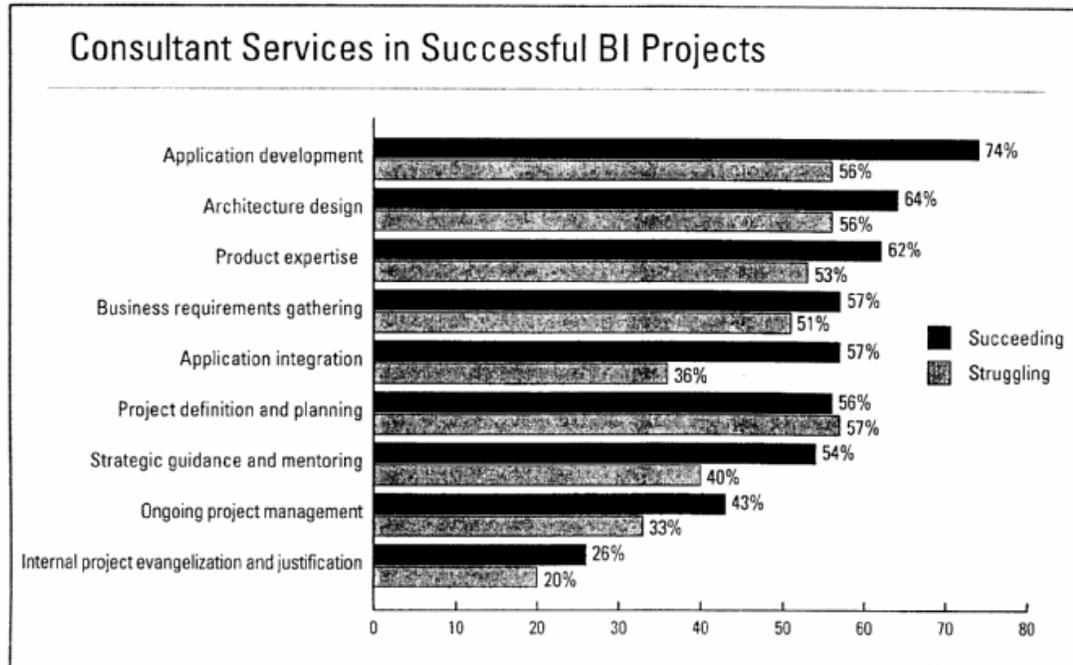


Illustration 26b. Firms with successful BI solutions use consultants for application development and application integration more than firms struggling with BI.

Figura 4.22 Servicios de consultoría encuesta TDWI

Y con relación específicamente a los servicios de los proveedores de software, en la misma encuesta se encontró que los proyectos exitosos utilizaron principalmente los siguientes servicios: (Ver figura 4.23). [\[TDWH_REPORT_01\]](#)

- Ofrecer metodología y mejores prácticas
- Sugerir alternativas incrementar el uso del producto
- Soporte telefónico de los expertos del producto

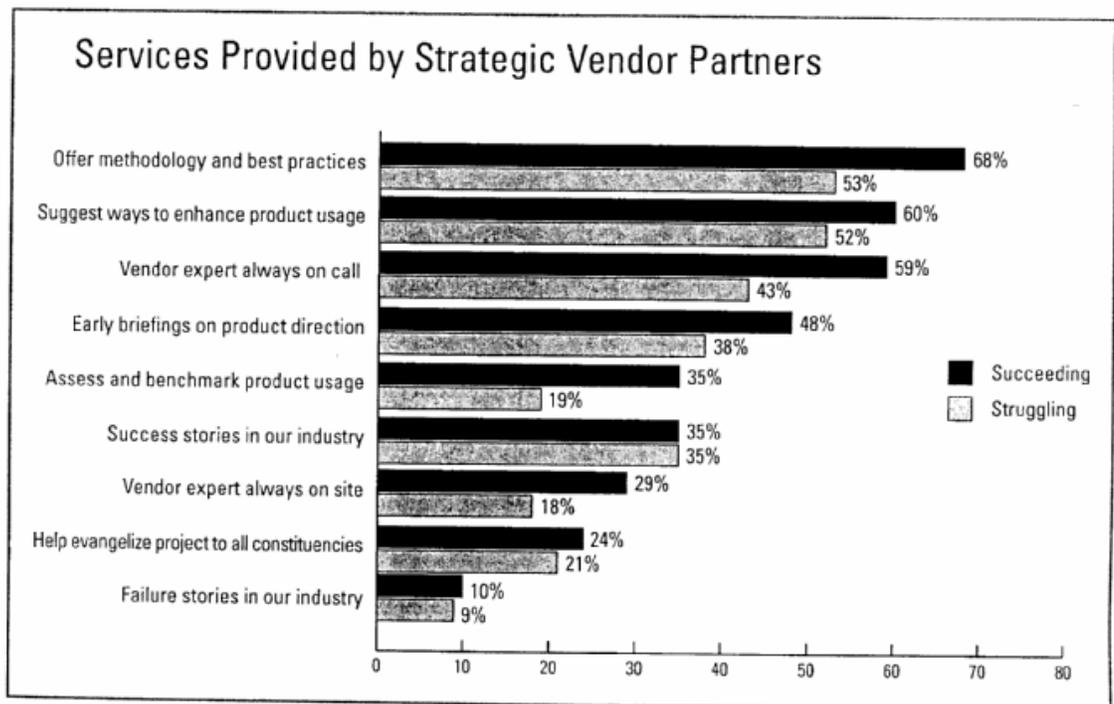


Illustration 27b. Successful BI teams leverage vendor methodologies, best practices, and product knowledge and assistance.

Figura 4.23 Servicios vendedores de software encuesta TDWI

De acuerdo con la encuesta de esta investigación y en comparación con la encuesta realiza por TDWI, las empresas Colombianas encuestas han requerido servicios de consultoría similares, los cuales están enfocados principalmente a diseñar la arquitectura, desarrollar la solución y proveer buenas prácticas en la implementación de este tipo de proyectos y el uso de los productos.

Enfoque de los tipos de análisis de las soluciones de BI

Respecto a los tipos de análisis que se pueden tener en las soluciones de “Business Intelligence” encontramos que las empresas con proyectos exitosos tienen un enfoque más estratégico que operativo, mientras que las empresas con proyectos no exitosos el enfoque más táctico y operativo. (Ver figura 4.24)

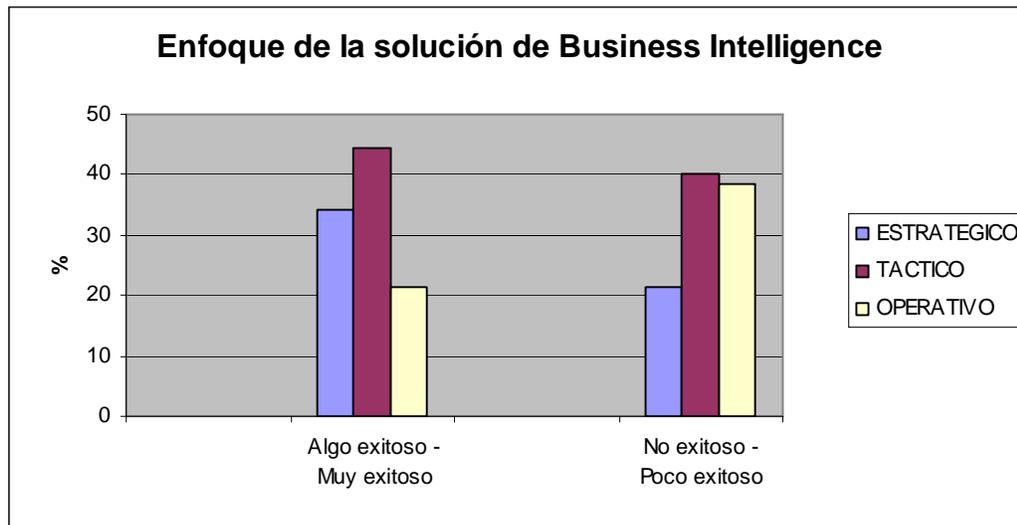


Figura 4.24 Enfoque de las soluciones de BI

Por tanto una buena práctica para el éxito de los proyectos de “Business Intelligence” es darle prioridad a objetivos de negocio de alto impacto estratégico que permitan entregar a la organización resultados de mayor valor de manera más oportuna, dejando en un segundo plano soportar las necesidades operativas del negocio.

Tiempo de implementación

El adecuado manejo del tiempo de implementación de los incrementos o fases de los proyectos de “Business Intelligence” es un elemento muy importante y una buena práctica es realizar cortas implementaciones, las cuales tengan un objetivo y alcance claramente definido (Ver figura 4.26), pero que éste no pretenda ser muy ambicioso queriendo abarcar los más significativos y complejos análisis de información en una sola fase. Esto permite entregar resultados con mayor rapidez.

Respecto a los tiempos de implementación de las empresas encuestadas encontramos que existen proyectos exitosos en todos los rangos de duraciones; sin embargo, es claramente identificable que proyectos superiores a 6 meses tienen una tendencia mayor a no ser exitosos. (Ver figura 4.25). Y de acuerdo con las entrevistas en profundidad, todos los

expertos recomendaron implementar proyectos menores o iguales a 6 meses para que la probabilidad de éxito fuera mayor.

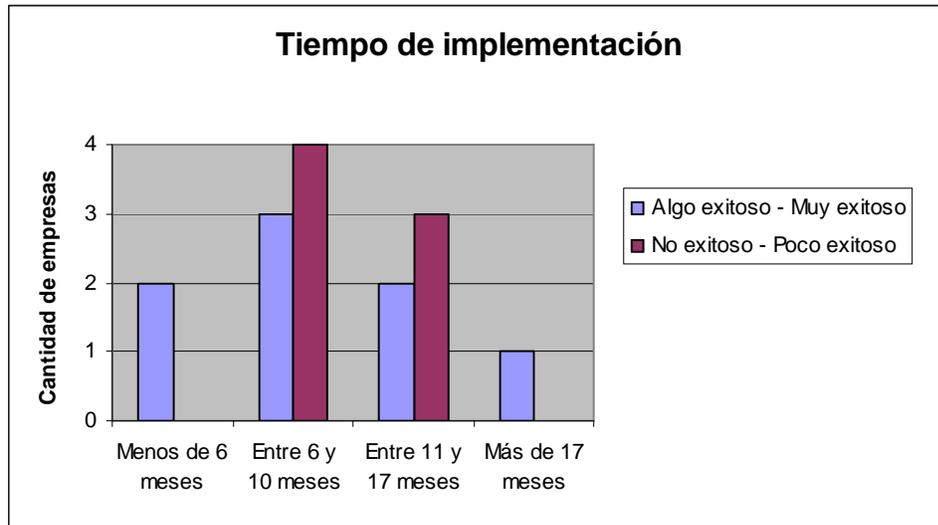


Figura 4.25 Tiempo de implementación de los proyectos

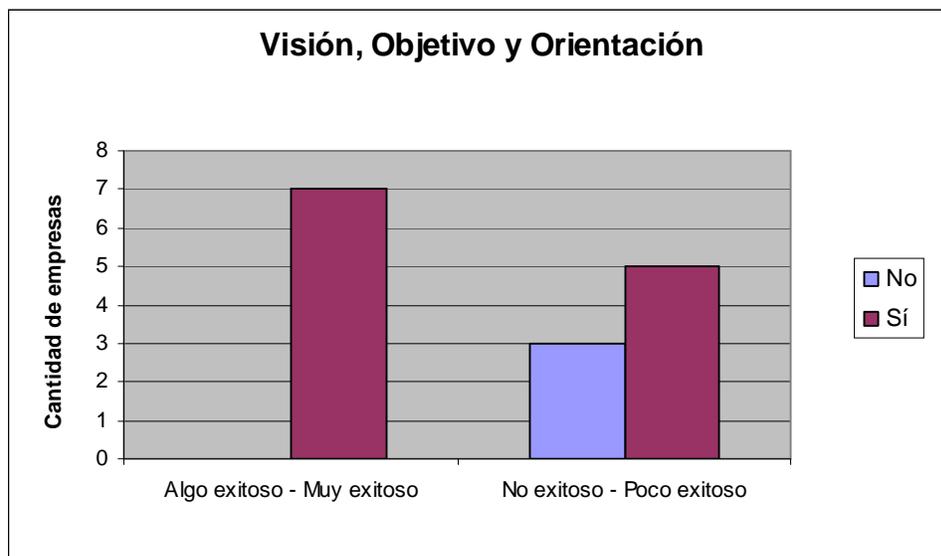


Figura 4.26 Visión, objetivo y orientación

Finalmente analizando algunas buenas prácticas de los proyectos más exitosos, la respuesta de las empresas y proveedores encuestados a la pregunta “¿Qué volvería a hacer de la forma como lo hizo si tuviera que empezar de nuevo un proyecto de “Business Intelligence”? y “¿Qué definitivamente no repetiría?”, y las entrevistas en profundidad se encontró que las 10 mejores prácticas de los proyectos de Business Intelligence de acuerdo con esta investigación son:

1. Enmarcar el proyecto dentro del plan estratégico de la compañía y que las áreas de negocio sean las que lo lideren.
2. Pensar en el todo pero implementar por partes. Esto quiere decir que se deben conocer las principales necesidades de información de toda la organización, pero comenzar implementando sólo un tema o área específica.
3. Comenzar por una necesidad de negocio de baja complejidad pero de alto impacto.
4. Utilizar los servicios de consultoría externa para recibir apoyo principalmente en: La orientación estratégica del proyecto, diseño de la arquitectura, capturar los requerimientos del negocio y realizar al menos la primera fase de implementación.
5. Definir claramente la visión y alcance del proyecto, buscando que la solución de “Business Intelligence” tenga una orientación más estratégica que operativa.
6. Definir alcances que permitan tiempos de implementaciones cortos o por fases, de tal manera que los entregables sean oportunos para las necesidades y condiciones del negocio.
7. Conformar un equipo de trabajo que tenga el conocimiento y habilidades para desempeñar adecuadamente los diferentes roles del proyecto.
8. Incluya dentro del alcance del proyecto un programa de calidad de datos que involucre la detección, corrección y prevención de los errores de datos.
9. Utilizar pruebas de concepto, demos y referenciacines para conocer las funcionalidades de las herramientas de “Business Intelligence” como parte del proceso de selección de la tecnología.
10. Utilizar una metodología especializada para soluciones de “Business Intelligence”, ya que en este tipo de proyectos existen algunas etapas del desarrollo de soluciones de software que se deben enfocar de manera diferente.

4.6 MODELO EVALUACIÓN DE RIESGO

Con referencia al modelo de evaluación de riesgo de la investigación, este estaba basado en los resultados que entregaría la minería de datos que estaba planteada implementar durante la investigación. Este modelo pretendía generar los factores más determinantes para el éxito de los proyectos de “Business Intelligence” utilizando técnicas estadísticas de la minería de datos.

Sin embargo, por la reducción del alcance en el número de las empresas encuestadas, el modelo de minería no generó ningún resultado. Por tanto este análisis profundo de los factores más determinantes para el éxito de los proyectos de BI, fue sustituido por una investigación cualitativa utilizando la técnica de entrevistas en profundidad a cuatro personas que participaron en la investigación y que tienen conocimiento y experiencia en implantaciones de “Business Intelligence”, generando así unos resultados más cualitativos que cuantitativos.

4.7 BENEFICIOS ENTREGADOS

Los principales beneficios entregados por las soluciones de “Business Intelligence” desde la perspectiva de las empresas son: (Ver figura 4.27)

- Mejores estrategias, tácticas y decisiones (23%)
- Una sola versión de la verdad (23%)
- Reducción de tiempo (20%)

Y desde perspectiva de los proveedores los beneficios son los mismos, solo con diferentes porcentajes: (Ver figura 4.28)

- Mejores estrategias, tácticas y decisiones (33%)
- Una sola versión de la verdad (24%)

- Reducción de tiempo (24%)

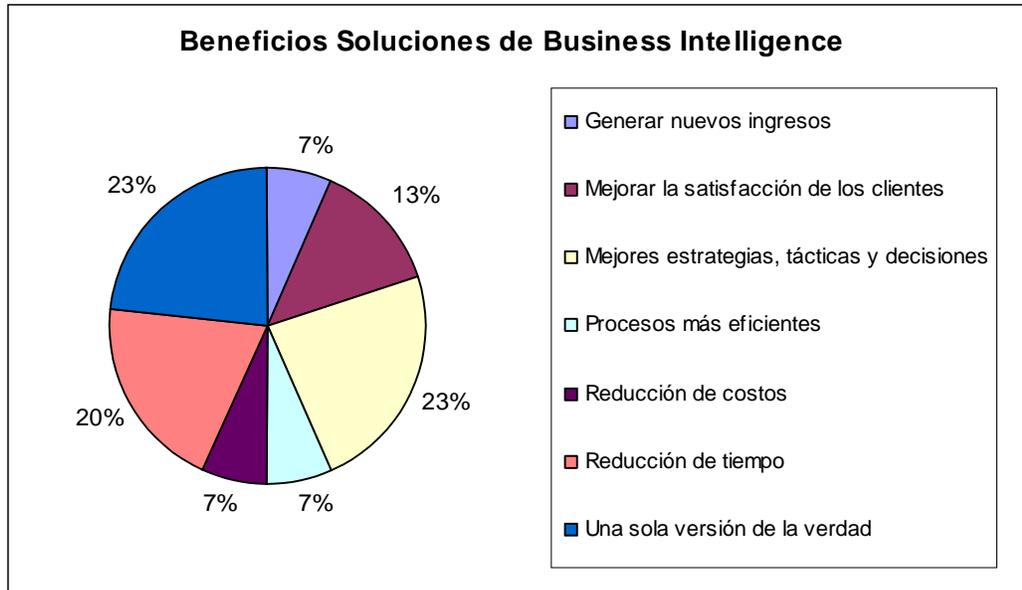


Figura 4.27 Beneficios de las soluciones de BI para empresas

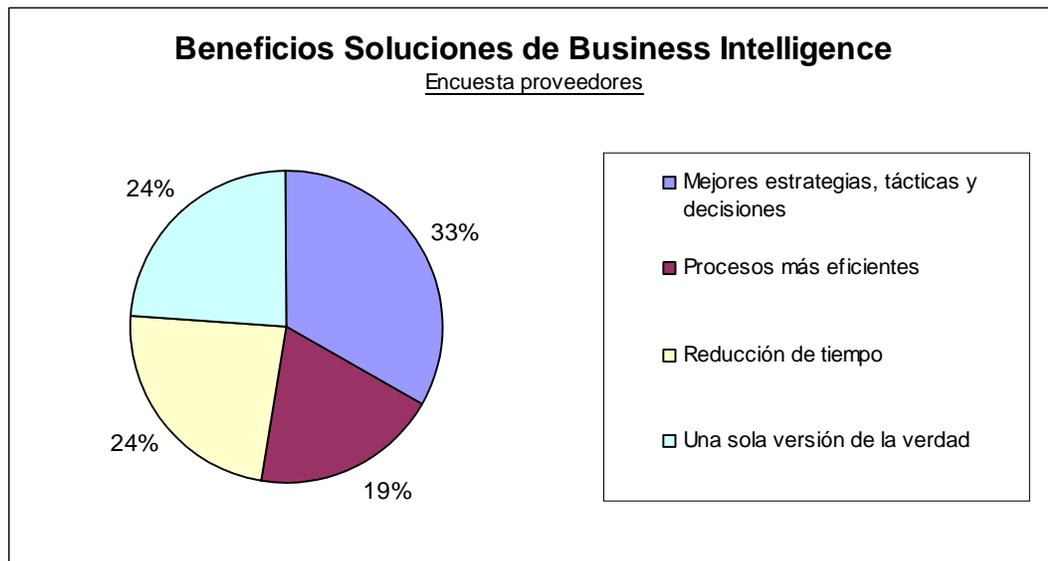


Figura 4.28 Beneficios de las soluciones de BI para proveedores

Y si comparamos los resultados de los tres beneficios más importantes expresados por las empresas y proveedores encuestados, encontramos que coinciden con la encuesta realizada por el Instituto de Data Warehouse, denominada “Smart Companies in the 21st Century”. (Ver figura 4.29). [\[TDWH_REPORT_01\]](#)

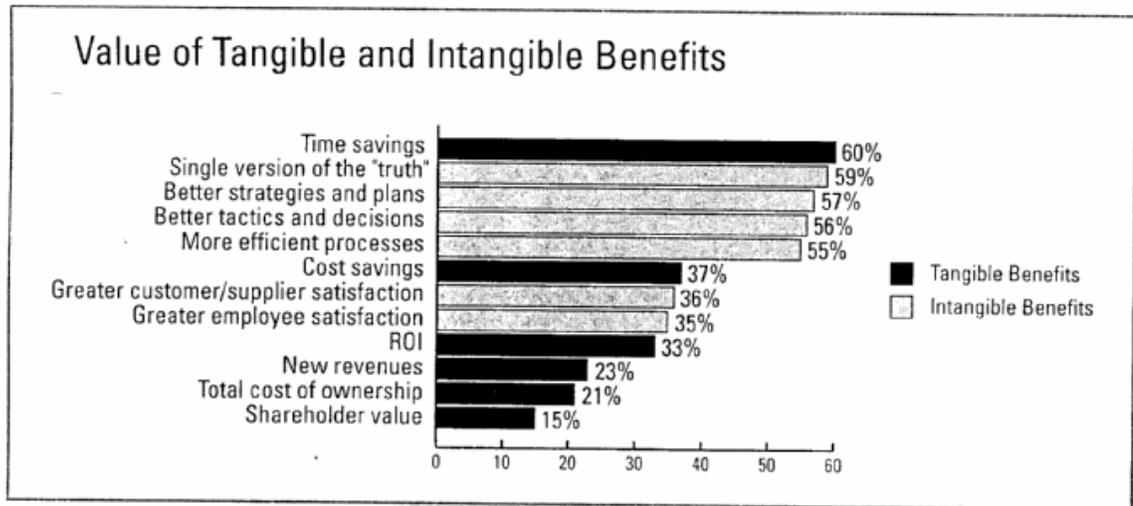


Illustration 5. A BI solution typically delivers more intangible benefits than tangible ones. Based on 510 respondents who rated the value of the benefits as “very high” or “high.”

Figura 4.29 Beneficios de las soluciones de BI encuesta TDWI

Desde otro punto de vista, en la encuesta realizada por Mark I. Hwang y Hongjiang Xu de la Universidad Central de Michigan, llamada “A Survey of Data Warehousing Success Issues”, se encontró que los beneficios más importantes del “Data Warehouse” son: [\[BI_JOURNAL_01\]](#)

- Mejorar la productividad
- Entregar información de mejor calidad
- Brindar un rápido tiempo de respuesta en las consultas
- Generar mayor información

4.8 PLATAFORMA TECNOLÓGICA UTILIZADA

4.8.1 EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA (ETL)

En la investigación se encontró que el 32% de las empresas encuestadas utilizan Microsoft como la herramienta de ETL y le sigue que el 27% de las empresas no utilizan una herramienta de ETL como tal, sino que el proceso de ETL lo realizan a través del desarrollo de programas de software. (Ver figura 4.30)

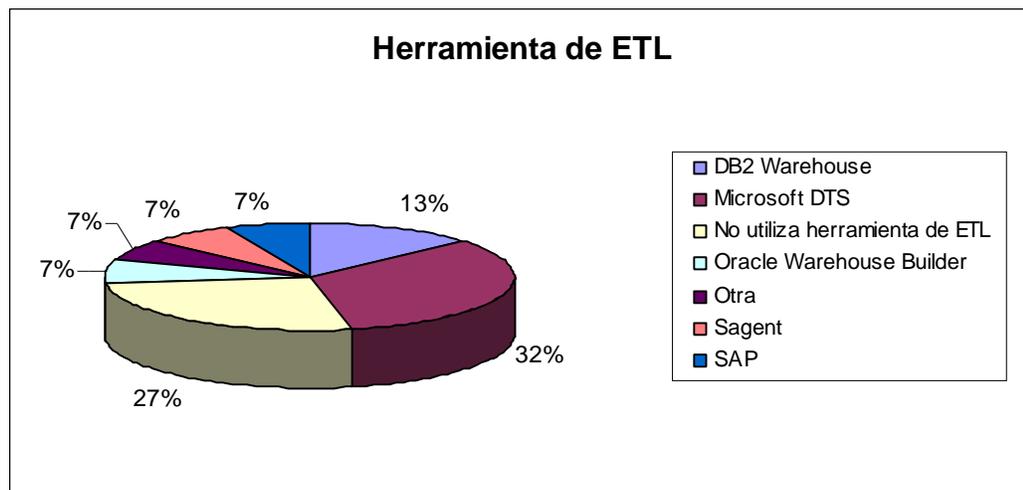


Figura 4.30 Herramienta ETL empresas

Y desde la perspectiva de los proveedores el 56% de los proveedores utilizan Microsoft DTS en las empresas que prestan los servicios de consultoría en BI y el 22% utilizan Oracle Warehouse Builder. (Ver figura 4.31)

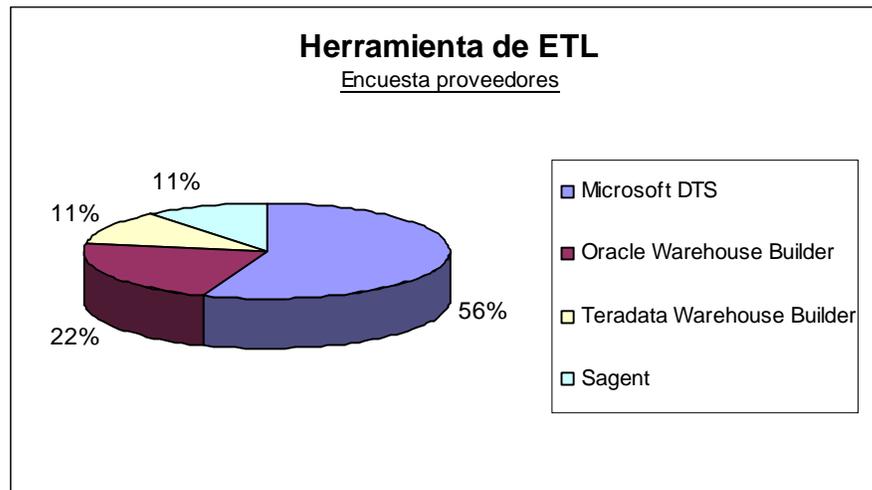


Figura 4.31 Herramienta ETL proveedores

La herramienta de ETL de Microsoft (DTS) es la herramienta más utilizada por los proveedores y empresas encuestadas, aunque la versión 2000 no es muy versátil en lo que a procesos de ETL se refiere, muy posiblemente es seleccionada por sus bajos costos, y porque ésta herramienta de ETL se encuentra incluida en la licencia de Microsoft SQL Server 2000.

Es importante también anotar que todavía existe un porcentaje significativo de empresas que los procesos de ETL los realizan a través de programas internos.

4.8.2 MOTOR DE BASE DE DATOS

Respecto al motor de base de datos el 40% de las empresas encuestadas utilizan Microsoft SQL Server, un 20% utilizan Oracle y otro 20% utiliza DB2. Al igual que en la herramienta de ETL Microsoft tiene el mayor porcentaje, lo cual se debe posiblemente a que el producto Microsoft SQL Server tiene empaquetado varias tecnologías en la misma licencia, dentro de los cuales están: Herramienta de ETL, base de datos relacional y multidimensional, y herramienta de minería de datos. (Ver figura 4.32)

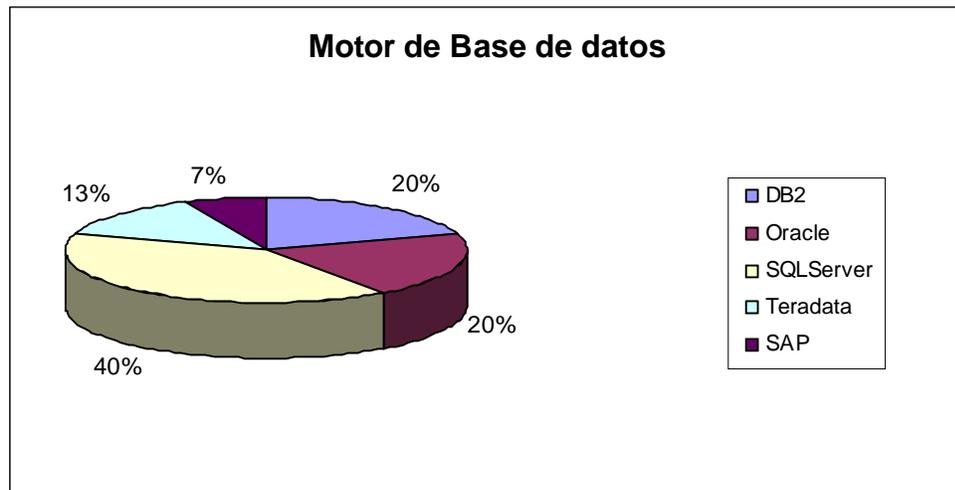


Figura 4.32 Motor de base de datos empresas

El 46% de los proveedores encuestados ha utilizado Microsoft SQL Server en los proyectos de BI que han implementado y el 27% ha utilizado Oracle como motor de base de datos. (Ver figura 4.33).

Finalmente Microsoft y Oracle son los motores de base de datos más utilizados por las empresas y proveedores encuestados, muy posiblemente por ser más comunes en el mercado de tecnología en Colombia no solo a nivel de “Business Intelligence” sino también en las aplicaciones transaccionales.

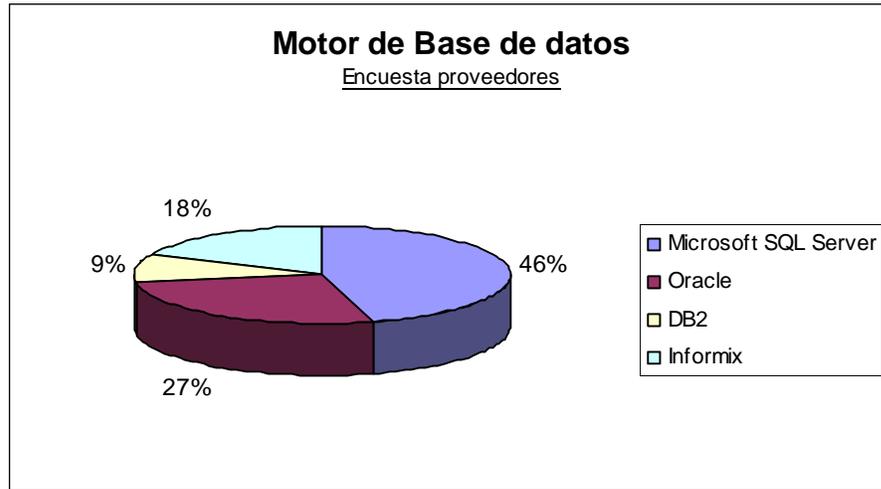


Figura 4.33 Motor de base de datos proveedores

4.8.3 REPORTES Y QUERIES

Respecto a las herramientas de Reportes y Queries se encontró que existe mayor variedad en las herramientas utilizadas en las empresas encuestadas, de las cuales el 20% utiliza Oracle Discover, otro 19% utiliza Microstrategy y el 13% utiliza Microsoft Reporting Services. (Ver figura 4.34)

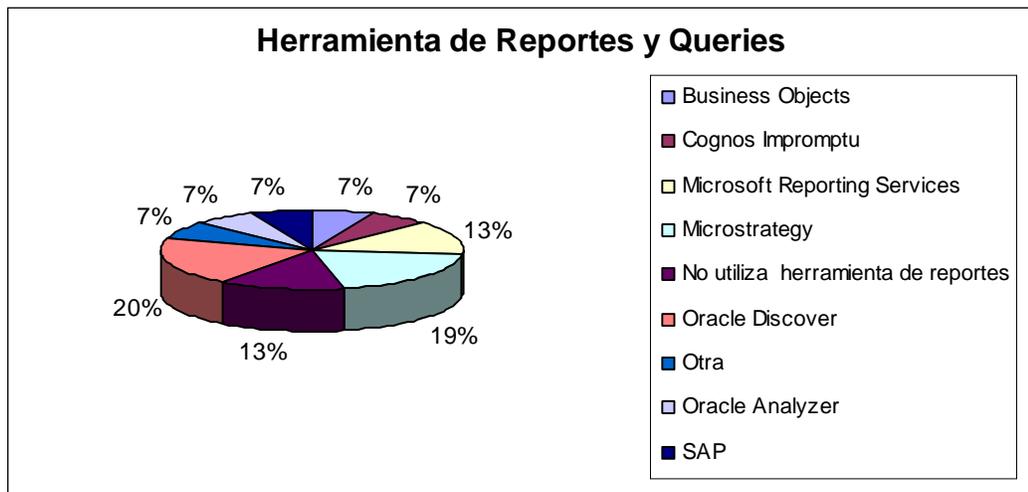


Figura 4.34 Herramienta Reportes y Queries empresas

Y desde la perspectiva de los proveedores el 30% dice que la herramienta que más ha utilizado en los proyectos de BI es Microstrategy, otro 30% dice que MS Reporting Services y otro 20% dice que Business Objects. (Ver figura 4.35)

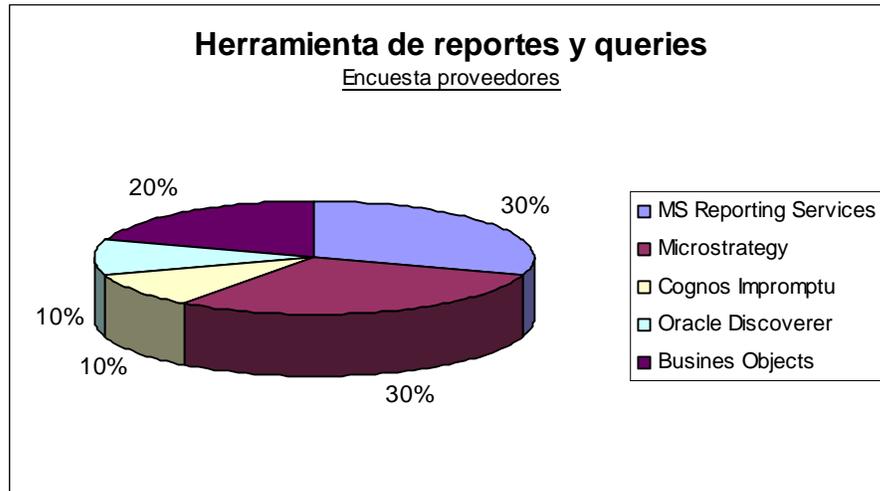


Figura 4.35 Herramienta Reportes y Queries proveedores

4.8.4 ANÁLISIS MULTIDIMENSIONAL OLAP

En herramientas OLAP tenemos que el 24% de las empresas encuestadas utiliza Microsoft Analysis Services, un 19% Microstrategy, un 19% Oracle y otro 19% Cognos Powerplay. (Ver figura 4.36)

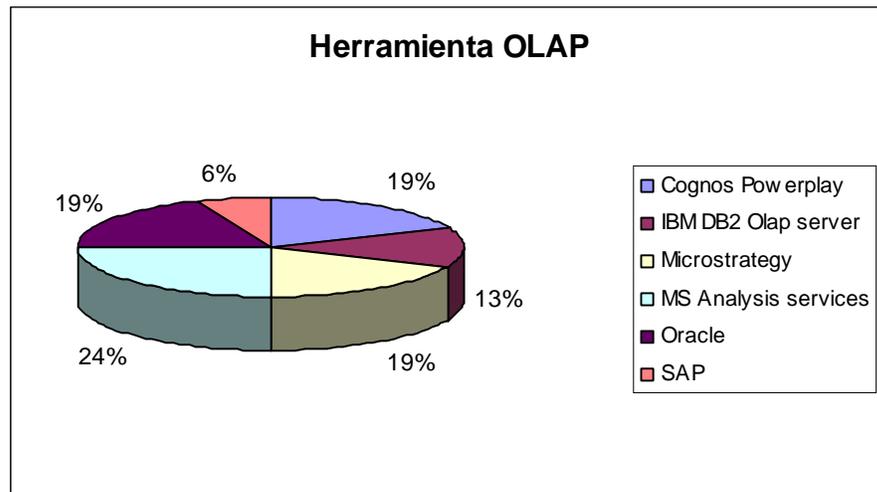


Figura 4.36 Herramienta OLAP empresas

El 42% de los proveedores ha utilizado en sus proyectos de BI MS Analysis Services como herramienta OLAP y el 25% Microstrategy. (Ver figura 4.37)

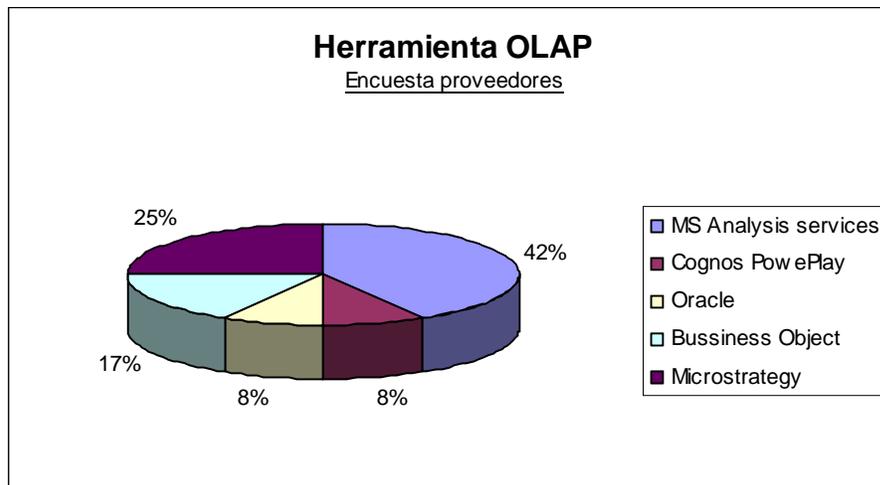


Figura 4.37 Herramienta OLAP empresas

4.8.5 DATA MINING

Respecto a las herramientas de Minería de datos se encontró que sólo dos de las empresas encuestadas están empezando a hacer su primeros pinitos en el tema. Una de ellas tiene la herramienta de minería de datos, pero pertenece a una área del negocio y no está integrada con el "Data Warehouse" y la otra empresa ya compró la herramienta pero su proyecto de minería a penas está en curso; el resto de empresas algunas tienen dentro de sus planes empezar a explorar esta tecnología. (Ver figura 4.38)

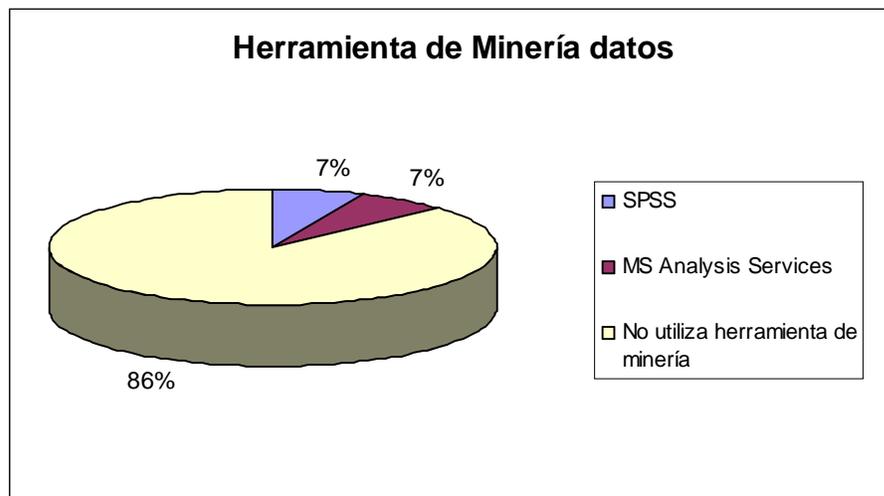


Figura 4.38 Herramienta de Minería de datos empresas

Así como existen pocas empresas que han trabajado el tema de minería de datos, solo el 28% de los proveedores han utilizado herramientas de minería en sus proyectos de BI. (Ver figura 4.39)

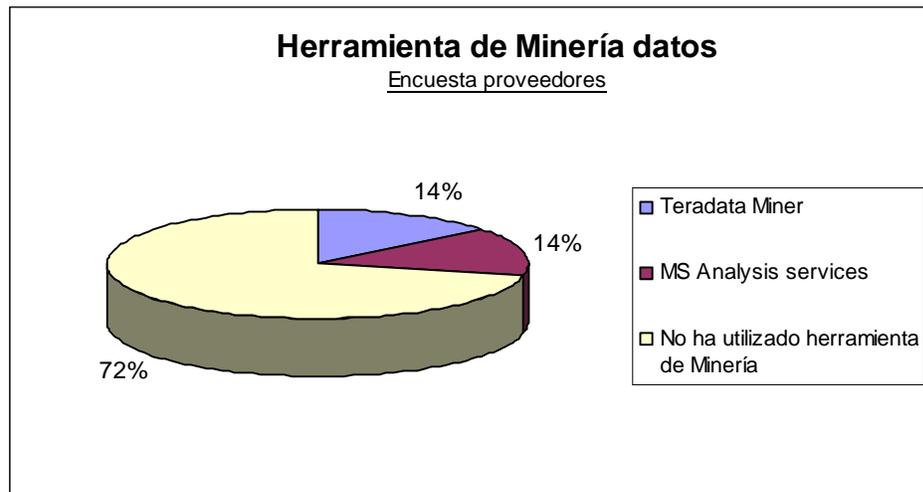


Figura 4.39 Herramienta de Minería de datos proveedores

Lo que podemos decir respecto al tema de minería de datos es que ésta tecnología todavía no ha sido muy explorada en las empresas encuestadas. Actualmente la barrera de entrada de esta tecnología es el alto costo de la consultaría especializada más que de las mismas herramientas de implementación.

Sin embargo, el importante visualizar que existen muchas oportunidades de desarrollo de este tema en Colombia y que su efectiva implementación traerá muchos beneficios a las empresas.

4.9 TENDENCIAS

4.9.1 BUSINESS INTELLIGENCE PARA LAS MASAS

Una tendencia que ha sido implantada por algunas empresas y cobrará relevancia en los próximos años es lo que se ha denominado BI Operacional o BI para las masas, la cual consiste en desarrollar soluciones de “Business Intelligence” para la toma de decisiones no sólo en los niveles estratégicos y tácticos, sino también en los niveles operativos de la organización.

El BI operacional tiene algunas características distintas al BI tradicional, las cuales están relacionadas con la audiencia, frecuencia de actualización, granularidad y disponibilidad.

[\[DMREVIEW_WEB_04\]](#)

Audiencia: La audiencia para BI operacional incluye empleados envueltos en las actividades operativas como ejecutivos de ventas, agentes del call center, personal técnico, ingenieros de puntos de venta, entre otros.

Frecuencia de actualización: La actualización de la información debe estar sólo unos pocos segundos después de que fue ingresada al sistema. Como es la tendencia en las aplicaciones de tiempo real.

Granularidad: Se requiere información principalmente agregada que aporte mejor conocimiento del cliente y de los productos o servicios de la organización.

Disponibilidad: El BI operacional es usado para soportar los procesos operativos, por tanto requiere de una alta disponibilidad.

Finalmente lo que se busca con el BI operacional, es empoderar a los empleados de toda la organización de reportes predefinidos, herramientas analíticas y aplicaciones automáticas con reglas de negocio, que les permitan tomar mejores y más oportunas decisiones, ahorrar tiempo y costos en los procesos.

[\[DMREVIEW_WEB_03\]](#)

Este tipo de análisis estarán disponibles para mayor rango de usuarios, en los próximos años, pero gran parte de esta evolución dependerá más de la cultura de empoderamiento de la organización que de la tecnología.

La tendencia en la industria de “Business Intelligence” será entonces es remover claramente las barreras o restricciones entre BI tradicional y el mundo del DWH operacional. [\[BEYENETWORK_WEB_01\]](#)

4.9.2 INTEGRACIÓN DE FUNCIONALIDADES EN LOS DBMS

Una las tendencias a nivel de la tecnología de “Business Intelligence” es el fortalecimiento de los motores de base de datos y la tendencia a que en ellos se encuentren integrados muchas de las tecnologías de BI.

En el siguiente gráfico presentado en el curso “HandsOn Business Analytics” el autor presenta como el motor de base de datos incluye las siguientes tecnologías: ETL, Datos espaciales, OLAP, Minería de datos y soporta funcionalidades de portales.[\[MLG_HANDSON_04\]](#)

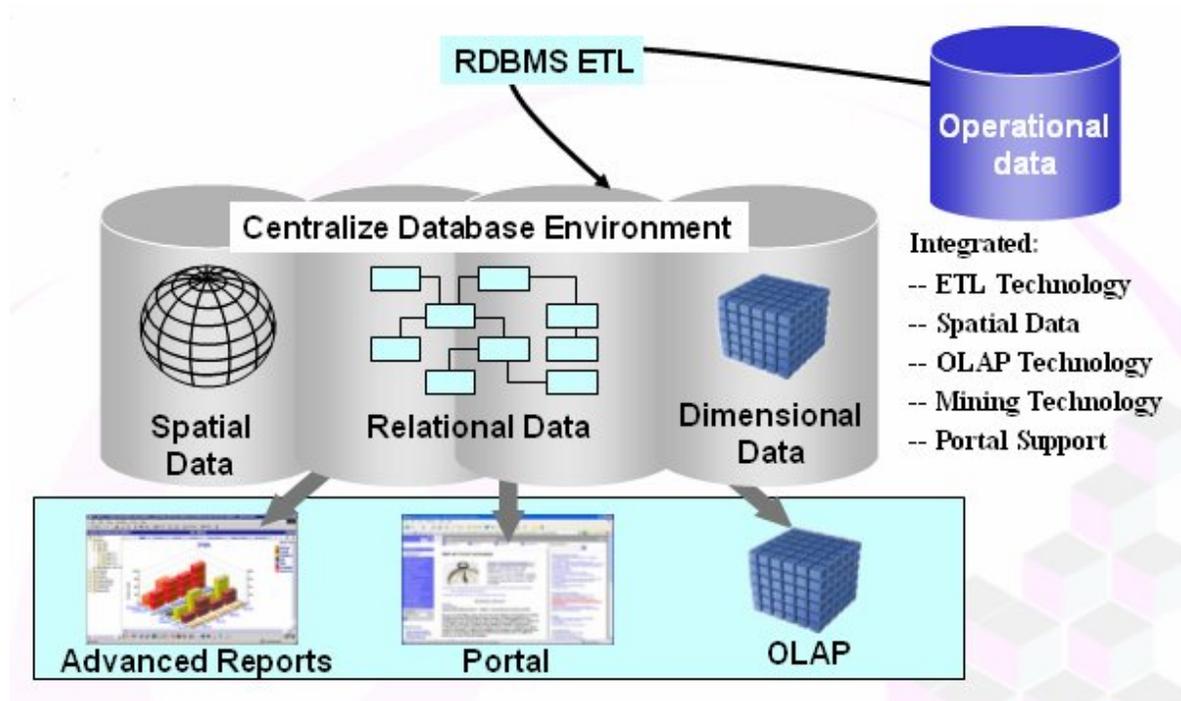


Figura 4.40 Tecnologías de BI en los DBMS

Los puntos importantes de esta tendencia son: Entre más unificada sea la plataforma menos dificultades se pueden encontrar en la integración y entre más convergentes estén las funcionalidades mejores fortalezas se puede encontrar desde el punto de vista de desarrollo de las soluciones de BI. Además el hecho de que las diferentes tecnologías estén integradas hay mayor garantía que permanezcan y que se fortalezcan con el tiempo y las versiones de los productos.

4.9.3 OTRO TIPO DE INFORMACIÓN: NO ESTRUCTURADA, RFDI

La información de los sistemas transaccionales es la fuente de información que predomina en las soluciones de “Business Intelligence” y lo seguirá siendo. Sin embargo, nuevas clases de datos están entrando a formar parte de la información del DWH y expandirán su presencia en los próximos años. [\[INTINT_WEB_01\]](#)

Estamos hablando inicialmente de la información no estructurada, la cual de acuerdo con las estadísticas de DAMA (“Data Management Association”), al menos el 80% de los datos de un compañía son datos no estructurados y solo el 20% son datos estructurados. [\[DMREVIEW_WEB_02\]](#).

Esto quiere decir que la información no estructura que se almacena principalmente en los sistemas de CRM y toda clase de documentos como los emails, los documentos Word, las presentaciones en Power Point, videos, gráficos, páginas Web y documentos físicos, están siendo almacenados en el DWH para su análisis.

Finalmente el reto estará en proveer a los usuarios la habilidad de tomar decisiones basados en todos los tipos de datos, datos estructurados y no estructurados dentro de la plataforma de DWH y BI.

Una de las tecnologías que están soportando el análisis de los datos no estructurados son las herramientas de Minería de datos que proveen la funcionalidad de “Text Mining”.

Otra clase de datos que próximamente hará parte del DWH es RFDI (Radio frequency identification), son los datos relacionados con la identificación de cualquier tipo de elemento que utilice la tecnología de radio frecuencia; una tecnología encargada de rastrear rápidamente los movimientos de todo, desde los artículos de un supermercado hasta los animales o las personas y será la mayor fuente de información para BI en los años que vienen. Ya existen muchas empresas que están analizando la información de la tecnología RFDI a través de las soluciones de BI. [\[INTINT_WEB_01\]](#)

4.9.4 OPEN SOURCES PARA BUSINESS INTELLIGENCE

Las herramientas de software libre para “Business Intelligence” se están convirtiendo cada vez más en una alternativa seria de solución para este tipo de plataformas. Clarise Z. Doval Santos y Joseph A. di Paolantonio han estado estudiando los proyectos de herramientas de software libre para análisis de datos “Data Warehouse” y “Business Intelligence” por más de 5 años.

[\[SQUIDOO_WEB_01\]](#)

Hoy existen en el mercado más de 25 herramientas que proveen soluciones de este tipo, y Gartner cree que alrededor del 2008, el 90% de las empresas estarán usando herramientas de software libre para “Business Intelligence”. [\[BUSINESSREVIEW_WEB_01\]](#)

A continuación se presenta algunos ejemplos de herramientas de software libre, clasificadas por funcionalidades de las soluciones de “Business Intelligence”.

[\[SQUIDOO_WEB_01\]](#)

- Suites para BI: BEE Project, Pentaho
- Herramientas de ETL: JetStream, Mondrian
- Herramientas de Reportes: JFreeReport, BIRT
- Herramientas de desarrollo soluciones BI: Eclipse BIRT, Pentaho

Las herramientas de software libre generan un interesante giro para lo que los proveedores de BI han promovido desde hace algunos años: [BI para las masas](#).

Finalmente lo importante de esta tendencia es que hoy el mercado ofrece otras alternativas de soluciones de “Business Intelligence” que por lo menos hay que colocar en la mesa y analizar.

4.9.5 MASTER DATA MANAGEMENT

“Master Data Management” (MDM_ es una disciplina, así como un conjunto de herramientas y soluciones para administrar los datos maestros. [\[YANKEEGROUP_WEB_01\]](#)

MDM también es definida por Gartner como es el consistente y uniforme conjunto de identificaciones y atributos que describen las principales entidades de información de la organización y que son utilizadas a través de múltiples procesos de negocios. Por ejemplo, las principales entidades de información de una organización son: Clientes, prospectos, personas, empleados, vendedores, oficinas, productos, servicios, cuentas, y muchos más. [\[GARTNER_WEB_03\]](#)

Los proveedores del mercado ofrecen diferentes funcionalidades para el manejo de la información de las principales entidades del negocio de manera unificada.

Existen algunas herramientas que cubren diferentes datos maestros del negocio y otras que están especializadas de acuerdo con la información del negocio que proveen, dentro de las cuales se encuentran dos grandes mercados, CDI (Customer Data Integration) y PIM (Product Information Management. El CDI está enfocado a la información del cliente y PIM a la información de los productos.

Con relación a herramientas especializadas de CDI, en el siguiente gráfico del Cuadrante Mágico de Gartner de herramientas de CDI, se presentan los proveedores que están compitiendo en este mercado y se puede observar que IBM es la única herramienta clasificada como líder de este mercado y herramientas como Siebel, Initiate Systems y Siperian han sido clasificadas como visionarias.

[\[GARTNER_WEB_03\]](#)

Figure 1. Magic Quadrant for Customer Data Integration Hubs, 2Q06

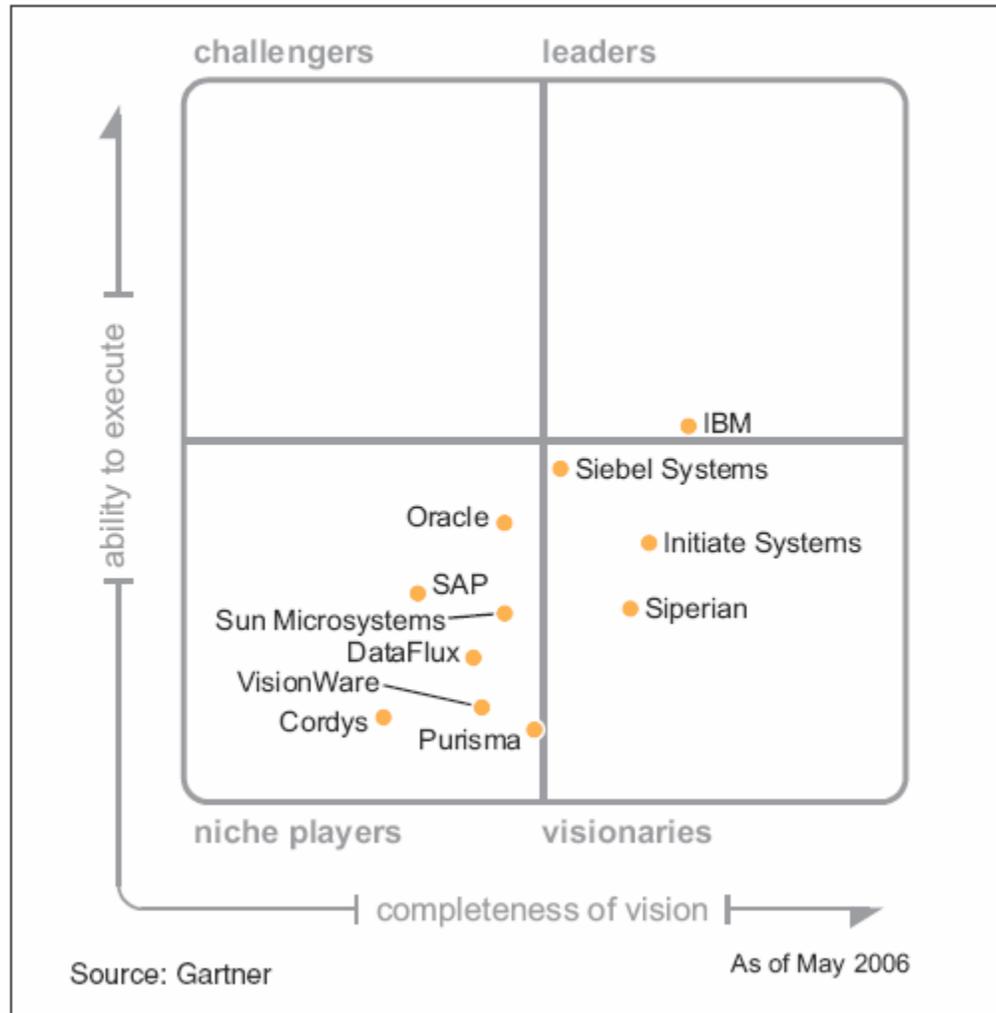


Figura 4.41 “Magic Cuadrant of Customer Data Integration”

De acuerdo con la industria de MDM, ésta tienen a tener un crecimiento significativo en los próximos años por la necesidad de las organizaciones de tener una sola versión de la verdad a través de todos sus sistemas.

[\[BEYENETWORK_WEB_01\]](#)

Así mismo Gartner considera que en el 2008, el 50% de las grandes organizaciones con ambientes heterogéneos para clientes comenzarán a implementar soluciones para CDI. (0.7 de probabilidad). Y que para el 2010 los mayores vendedores de infraestructuras de aplicación – IBM, Microsoft, Oracle y SAP tendrán más del 50% de las ganancias en las licencias de soluciones CDI (0.7 de probabilidad) [[GARTNER_WEB_03](#)]

4.10 RECOMENDACIONES PARA IMPLANTACIONES DE BI

4.10.1 ÁMBITO EMPRESARIAL

- Las empresas deben contar con una cultura de acceso a la información para la toma de decisiones, una cultura de indicadores, una cultura de gestión basada en los hechos, es decir, una cultura donde se reconozca que la información y el conocimiento son el verdadero valor de las empresas. Esto es fundamental para el éxito de los proyectos de BI.
- Es muy importante que las organizaciones entiendan claramente los beneficios estratégicos de las soluciones de “Business Intelligence”, desarrollen un buen entendimiento de cómo quieren implementar el “Data Warehouse” y la orientación corporativa de los sistemas de CRM (Operativo y Analítico).
- Desarrollar programas para el manejo del cambio en el proceso de decisiones que las soluciones de “Business Intelligence” generan dentro de las compañías, que permitan crear una cultura receptiva y una organización que cree en el valor de la información y el conocimiento.
- La estrategia de la compañía debe estar alineada con las personas, procesos y tecnología, antes de establecer la visión de la solución de “Business Intelligence”.

4.10.2 ÁMBITO PROYECTO

- Comience el proyecto con una visión clara, no importa que no se lleve a cabo en la primera iteración, lo importante es no perder el foco del negocio y no dejarse distraer por la tecnología. Y reconozca que la visión requiere múltiples pasos para moverse del estado inicial al estado ideal.
- Para reducir el riesgo del proyecto asegúrese de escoger el equipo de trabajo adecuado, de usuarios de negocios, profesionales de TI, líderes del proyecto y consultores, pues se requieren competencias especializadas para este tipo de soluciones.
- Identifique las necesidades de análisis del negocio independientemente de la tecnología que las soporta.
- Aunque la consultoría es de gran ayuda para la llevar a feliz término los proyectos, se recomienda cerciorarse con anterioridad del conocimiento que tengan sobre el servicio contratado, puede ser a través de hojas de vida, entrevistas o referenciación.
- Se recomienda siempre realizar proyectos formales, solo abordar un proyecto no formal para hacer un prototipo rápido y una prueba de concepto que permita vender el proyecto a la compañía.
- Es importante no generar muchas expectativas del proyecto, ya que después de la primera iteración o fase del proyecto es cuando la compañía realmente se da cuenta del potencial de las soluciones de BI y las siguientes fases tienden a ser más productivas pues los usuarios aportan con mayor claridad al proyecto.

4.10.3 ÁMBITO TECNOLÓGICO

- Como existe un gran número de tecnologías que suplen diferentes necesidades de análisis de información, las organizaciones deben conocer las ventajas y desventajas de cada una de ellas, antes de comenzar el proyecto; deben conocer en detalle las diferencias, los pro y los contra y el impacto de cada una en su negocio. Una exitosa plataforma es más que un caja de software y hardware en la cual se opera.
- Para entender la tecnología y poder determinar si es adecuada para su negocio es muy útil contar con demostraciones de los productos y desarrollo de prototipos, ya que no todas las herramientas se adaptan de la misma forma a todas las empresas.
- No subestime el esfuerzo necesario para los procesos de ETL y el alto impacto de los problemas de calidad de los datos.

CONCLUSIONES

- Las soluciones de “Business Intelligence” contribuye al mejoramiento de las organizaciones y el mejoramiento de las relaciones con los clientes, mejorando la rentabilidad de los productos y servicios, creando valiosas y nuevas ofertas, mejorando la administración del riesgo, entre muchas otras metas.

- Desde la experiencia de la investigación de mercados se encontró que los principales factores críticos de éxito fueron:
 - Utilizar grupos de referencia para poder contactar a las empresas.
 - Utilizar la técnica de entrevista personal para que el diligenciamiento de la encuesta fuera más oportuno y generara mayor confiabilidad.
 - Las encuestas no deben ser muy largas y en este caso el aprendizaje fue que la encuesta realizada a las empresas tenía muchas preguntas.
 - Utilizar entrevistas en profundidad para ampliar los análisis.

- Los cinco factores más determinantes para el éxito de las soluciones de “Business Intelligence” son:
 - Claridad de las funcionalidades entregadas por las soluciones de “Business Intelligence” a nivel de toda la organización.
 - Empoderamiento del proceso de toma de decisiones basado en el acceso a la información.
 - Liderazgo y apoyo de las áreas de negocio.
 - Visión y objetivos con enfoque principalmente estratégico y con resultados entregados en fases cortas.
 - Manejo del cambio y la cultura organizacional

- La plataforma tecnología de las soluciones de “Business Intelligence” no es un factor determinante para el éxito de este tipo de proyectos.

- El apoyo de los consultores y proveedores de software es una de las mejores prácticas en la Implementación soluciones de "Business Intelligence".
- El liderazgo de los proyectos por personas de Área de tecnología y no del Área de negocios es uno de los errores más comunes en los proyectos de "Business Intelligence".
- Antes de implementar un proyecto de BI se debe estar seguro que la empresa tiene cultura de indicadores, sistemas de información estables y que la organización esté segura que los datos guardados en los sistemas de información son lo suficientemente buenos como la toma de decisiones.
- La minería de datos es una tecnología que se ha explorado muy poco en Colombia, según las entrevistas en profundidad esto se puede deber principalmente a dos siguientes factores: El primer factor es que culturalmente todavía las empresas se preocupan más por preguntas del pasado que por analizar proyecciones futuras como: ¿Qué habría pasado con la empresa si hubiera variado alguna variable en el pasado?, y mucho menos la pregunta de ¿Qué escenarios habría en el futuro?. Y el segundo factor son los significativos costos de la consultoría para este tipo de funcionalidades.

BIBLIOGRAFÍA

CONFERENCIAS

MLG_HANDSON_01

GONZALES, Michael L. Hands-On ETL. TDWI 2006 WORLD CONFERENCE (Spring). United States, Chicago. Mayo de 2006.

MLG_HANDSON_02

GONZALES, Michael L. Hands-On OLAP. TDWI 2006 WORLD CONFERENCE (Spring). United States, Chicago. Mayo de 2006.

MLG_HANDSON_03

GONZALES, Michael L. Hands-On Data Mining. TDWI 2006 WORLD CONFERENCE (Spring). United States, Chicago. Mayo de 2006.

MLG_HANDSON_04

GONZALES, Michael L. Hands-On Business Analytics. TDWI 2006 WORLD CONFERENCE (Spring). United States, Chicago. Mayo 2006.

PI_COURSE_01

MIMMO, Pieter. How to Build an Architected Data Mart in 90 days. TDWI 2002 WORLD CONFERENCE (Winter). United States, Las Vegas. Febrero 2002.

TDWH_COURSE_01

TDWI Data Warehousing Concepts and principles: An Introduction to the Field of Data Warehousing. TDWI 2006 WORLD CONFERENCE (Winter). United States, Las Vegas. Febrero 2006.

TDWH_COURSE_02

TDWI Data Warehousing Concepts and principles: An Introduction to the Field of Data Warehousing. TDWI 2006 WORLD CONFERENCE (Spring). United States, Chicago. Mayo de 2006.

LIBROS

DL_BOOK_01

LOSTHIN, David. Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide. United States, Addison Wesley, 2003.

LR_BOOK_01

LEVIN, Richard. Estadística para administradores. Prentice Hall, 1 ed. 1988. 940p.

MLG_BOOK_01

GONZALES, Michael L. IBM Data Warehousing with IBM Business Intelligence" Tools. United States, Wiley Publishing Inc., 2003. 674p.

MLG_BOOK_02

GONZALES, Michael L., WELLS, David L. BI Strategy How to Create and Document. United States, HandsOn-BI,LLC. 2006, 94p.

NKM_BOOK_01

MALHORTA, Naresh K. Investigación de mercados, Un enfoque práctico. Prentice Hall, 1997. 890p.

OPR_BOOK_01

PARR RUD, Olivia. Data Mining Cookbook. Modeling Data for Marketing, Risk, and Customer Relationship Management. United States, John Wiley & Sons, 2001. 366p.

RK_BOOK_01

KIMBALL, Ralph. The Data Warehouse toolkit. United States, John Wiley & Sons, 1996. 386p.

VP_BOOK_01

POE, Vidette with contributions by Laura L. Reeves. Building a Data Warehouse for Decision Support. United States, Prentice Hall PTR, 1996. 210p.

WHI_BOOK_01

INMON, W.H. Advanced topics in information engineering. Wellesley, U.S.A.: QED Technical publishing Group, 1989. 259 p.

ITI_BOOK_01

INMON, W.H., TERDEMAN, R.H., IMHOFF, Claudia. Exploration Warehousing. United States, John Wiley & Sons, 2000. 255 p.

WHI_BOOK_01

INMON, W. H., TERDEMAN, R.H., IMHOFF, Claudia. Exploration Warehousing Turning Business Information into Business Opportunity. United States, John Wiley & Sons, 2000. 254p

REVISTAS

BI_JOURNAL_01

Business Intelligence Journal. A Survey of Data Warehousing Success Issues. A 101communications Publication. Volume 10. Number 5, Fall 2005.

GARTNER_REPORT_01

GARTNER GROUP. Gartner Symposium Itxpo2000. Walt Disney World. Orlando, Florida USA. Octubre 16-20 2000.

MH_HARVARD_01

MINTZBERG, Henry. Diseño Organizacional, ¿Moda o buen ajuste?. Harvard Business Review. 1996, 120p.

TDWI_REPORT_01

ECKERSON, Wayne. TDWI Report Series. Smart Companies in the 21st century: The Secrets of Creating Successful Business Intelligence Solutions. United States, 101communications Publication. 2003, 35p.

TDWI_REPORT_02

TDWI. 2003 Data Warehousing Salary, Roles and responsibilities Report. February 2003, 36 p.

TDWI_REPORT_03

DUNCAN, Karolyin. Ten mistakes to avoid series. Ten Mistakes to Avoid for Data Warehousing Acquisition Architects. 2003, first quarter 12 p.

TDWI_REPORT_04

MCKNIGHT, William. Ten mistakes to avoid series. Ten Mistakes to Avoid for Mature Data Warehouses. 2003, second quarter 12 p.

TESIS GRADO

OLPJAO_TESIS_01

PINEDA, Olga L. OCHOA, Juan Andrés. Data Warehouse: Una metodología práctica para su desarrollo. Medellín, 1996, 232 p. Trabajo de grado (Ingeniera de Sistemas). EAFIT. Escuela de Ingenierías. Departamento de Informática y Sistemas.

SITIOS EN INTERNET

BIREVIEW_WEB_01

WATSON, Hugh. ARIYACHANDRA, Thilini. Benchmarks for BI and Data Warehousing Success. BI Review Newsletter. July 27, 2006.

<http://www.bireview.com/article.cfm?articleid=193>

BUSINESSREVIEW_WEB_01

SHEINA, Madan. Open Source Business Intelligence - Computer Business Review. August, 2005.

http://www.cbronline.com/article_cbr.asp?guid=C688C918-748A-466A-B70E-C7EDC5796119

BEYENETWORK_WEB_01

MCKNIGHT, William. BI Trends: Master Data Management. 2004.

http://www.b-eye-network.com/blogs/mcknight/archives/2005/08/bi_trends_maste.php

DMREVIEW_WEB_01

"DM Review": www.dwreview.com

DMREVIEW_WEB_02

DATA MANAGEMENT ASSOCIATION. Data Management Association (DAMA): The Next Data Management Frontier: Unstructured Data. June, 2006

http://www.dmreview.com/article_sub.cfm?articleID=1058254

DMREVIEW_WEB_03

MARSHALL, Brad. Ad Hoc Queries: Tune for the Masses. DM REVIEW. September, 2006.

http://www.dmreview.com/article_sub.cfm?articleID=1062436

DMREVIEW_WEB_04

CHEMBURKAR, Amit. KENY, Prasanna. Trends in Operational BI. DM REVIEW. July, 2006.
http://www.dmreview.com/article_sub.cfm?articleID=1057833

DWIC_WEB_01

"The Data Warehousing Information Center": www.dwinforcenter.org

DWC_WEB_01

"The Thomson Corporation and Data Warehouse": www.datawarehouse.com

GARTNER_WEB_01

"The Gartner Group": www.gartner.com

GARTNER_WEB_02

GARTNER GROUP. Magic Quadrant for Customer Data Mining, 1Q06
<http://mediaproducts.gartner.com/reprints/sas/vol2/article2/article2.html>

GARTNER_WEB_03

GARTNER GROUP. Magic Quadrant for Customer Data Integration Hubs, 2Q06.
<http://www.siperian.com/index.cfm?page=download/download&filename=GartnerMagicQuad-2.pdf>

GEOMATICS_WEB_01

HEALTH GEOMATICS. Spatial Data Concepts and Issues. City University, London, UK. 2002
http://vega.soi.city.ac.uk/~dk708/pg2_2.htm

HANDSON-BI_WEB_01

"HandsOn-BI LLC": www.handson-bi.com

INTINT_WEB_01

KEMP, Ted. Top Five BI Trends. 2004.

<http://www.intelligententerprise.com/56800080>

YANKEEGROUP_WEB_01

HUANG, Kosin. Top Master Data Management Providers Weigh In with Differentiated Approaches. Yankee Group. September, 2005.

Source: <http://www.teradata.com/t/pdf.aspx?a=83673&b=148148>

METAGROUP_WEB_01

Meta Group. METAspectrum Evaluation on Data Mining Tools. 2004

http://www.spss.com/home_page/METAGroup.htm?source=homepage&hpzone=white_papers

OLAPREPORT_WEB_01

“The OLAP Report”: www.olapreport.com

OLAPREPORT_WEB_02

PENDSE, Nigel. Market Segment Analysis. The OLAP Report. 2005

<http://www.olapreport.com/Segments.htm>

OLAPREPORT_WEB_03

PENDSE, Nigel. OLAP architectures. The OLAP Report. 2006

<http://www.olapreport.com/Architectures.htm>

OLAPREPORT_WEB_04

PENDSE, Nigel. Market share analysis. The OLAP Report. 2006

<http://www.olapreport.com/market.htm>

OVUM_WEB_01

“Ovum”: www.ovum.com

STATSOFT_WEB_01

Data Mining techniques. StatSoft. 2006

<http://www.statsoft.com/textbook/stdatmin.html>

SQUIDOO_WEB_01

INTERACTIVE SYSTEMS. Open Source Business Intelligence. 2006.

<http://www.squidoo.com/osbi/>

TDWI_WEB_01

“The Data Warehousing Institute”: www.tdwi.org

TDWI_WEB_02

SWOYER, Stephen. BI Trends to Watch in 2005. TDWI. August, 2004.

<http://www.tdwi.org/publications/display.aspx?id=7381>

TE_WEB_01

“Technology evaluation”: www.technologyevaluation.com