



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN DE POSTGRADO  
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

**DISEÑO DE UN MODELO DIMENSIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE  
INDICADORES DE RENTABILIDAD EN LA BANCA UNIVERSAL DE  
VENEZUELA.**

Presentado por:

**Crespo Ramírez, Yadani Pastora**

Para optar al título de  
Magíster en Sistemas de Información

Tutor  
Hernández, Felipe

Caracas, Diciembre de 2017

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN DE POSTGRADO  
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

**DISEÑO DE UN MODELO DIMENSIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE  
INDICADORES DE RENTABILIDAD EN LA BANCA UNIVERSAL DE  
VENEZUELA.**

Presentado por:

**Crespo Ramírez, Yadani Pastora**

Para optar al título de  
Magíster en Sistemas de Información

Tutor  
Hernández, Felipe

Caracas, Diciembre de 2018

## CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Caracas, 02 de Diciembre de 2017

Universidad Católica Andrés Bello  
**Dirección General de Estudios de Postgrado**  
Postgrado Sistemas de Información  
Ciudad.-

Por medio de la presente me permito comunicar que he aceptado ser el tutor del Trabajo de Grado titulado "Diseño de un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela", de la Ing. Yadani Pastora Crespo Ramírez, C.I. 17.625.907, para optar al título de Magíster en Sistemas de Información.

Sin otro particular al cual hacer referencia, se despide.

Atentamente,



MSc. Hernández Felipe  
C.I. 6.366.075



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE INGENIERÍA  
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

## **DISEÑO DE UN MODELO DIMENSIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES DE RENTABILIDAD EN LA BANCA UNIVERSAL DE VENEZUELA.**

Autor: Crespo Ramírez, Yadani Pastora  
Tutor: Hernández, Felipe  
Año: 2018

### **RESUMEN**

El objetivo de esta investigación es diseñar un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela, con el fin de facilitar la tarea trimestral de calcular los índices de rendimiento, cuya data debe ser extraída diariamente de las transacciones que se realizan por cada operación bancaria, y que es almacenada en bases de datos relacionales. Generalmente éstas presentan problemas de encolamiento en los procesos que se ejecutan, tanto al realizar la carga de los datos como en el análisis de la información, que es usada en la elaboración de los reportes gerenciales, ocasionando que éstos no estén disponibles en el tiempo en que son requeridos. Uno de los objetivos de utilizar un *datawarehouse* incluye la reducción de los costes de almacenamiento y una mayor velocidad de respuesta frente a las consultas de los usuarios, que podrán analizar, realizar preguntas sobre años de información, y generar reportes gerenciales y estadísticos para la toma de decisiones de la alta gerencia y los directivos de la banca. Esta investigación del tipo proyecto factible y desarrollo tecnológico, se basa en la revisión de diversas fuentes bibliográficas y consultas a expertos en el área de rentabilidad por medio de la entrevista no estructurada en su modalidad por pautas, presenta de manera resumida los principales conocimientos relacionados con esta temática. Se realizó el diseño del modelo dimensional a nivel lógico y a nivel físico, se crearon la base de datos intermedia y el almacén de datos, y se realizaron 4 transformaciones para cargar los datos en la base de datos intermedia, y 8 transformaciones que cargan los datos desde ésta hacia el almacén de datos. Finalmente se realizaron 3 reportes básicos que muestran los indicadores de rentabilidad en 3 períodos de tiempo diferentes: mensual, trimestral y anual respectivamente, logrando así el

objetivo final de este trabajo de grado validar el modelo dimensional por medio de un caso de estudio a una institución bancaria venezolana de la Banca Universal, y se validó el modelo dimensional mediante una lista de cotejo y un juicio de expertos.

**Palabras Clave:** Inteligencia de negocios, *Datawarehouse*, modelo dimensional, rentabilidad, banca universal.

**Línea de Investigación:** Base de datos.

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA .....	6
1.1 Planteamiento del Problema .....	6
1.1.1 Formulación del Problema .....	9
1.1.2 Sistematización del Problema .....	9
1.2 Objetivos .....	10
1.2.1 Objetivo General .....	10
1.2.2 Objetivos Específicos .....	10
1.3 Justificación de la Investigación .....	10
1.4 Alcance y Limitaciones de la Investigación .....	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	13
2.1 Antecedentes .....	13
2.2 Fundamentos Teóricos .....	20
2.3 Marco Referencial .....	85
2.4 Bases Legales .....	93
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	98
3.1 Tipo de Investigación .....	98
3.2 Diseño de la Investigación .....	99
3.3 Población y Muestra .....	100
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	101
3.5 Fases de la Investigación .....	107
3.6 Procedimiento por Objetivos .....	109
3.7 Variables, Definición Conceptual y Operacional e Indicadores .....	112
3.8 Estructura Desagregada de Trabajo .....	114
3.9 Aspectos Éticos .....	114
3.10 Cronograma .....	116
3.11 Recursos .....	117

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	119
4.1 Instrumento de medición.....	120
4.2 Análisis de los resultados.....	121
4.3 Matriz de Evaluación de los resultados.....	158
4.4 Lista organizada por prioridad, de los indicadores de rentabilidad usados por la banca universal de Venezuela.....	164
CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	173
5.1 Planificación del proyecto.....	174
5.2 Definición de los requerimientos del negocio.....	175
5.3 Diseño técnico de la arquitectura.....	178
5.4 Selección de productos e instalación.....	179
5.5 Diseño del Modelo Dimensional.....	187
5.6 Esquematización del Modelo Dimensional.....	193
CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	202
6.1 Diseño Físico.....	202
6.1.1 Diseño Físico (Base de Datos Intermedia).....	202
6.1.2 Diseño Físico (Almacén de Datos).....	204
6.1.3 Validez del Modelo Dimensional con el Diseño Físico.....	206
6.2 Diseño y construcción de procesos de ETC.....	208
6.3 Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas.....	228
6.4 Lista de cotejo para la validación del modelo.....	232
6.5 Validación del modelo dimensional por juicio de expertos.....	232
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	233
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	238
ANEXOS.....	245
Anexo 1. Cuestionario aplicado en las entrevistas.....	245
Anexo 2. Validación del modelo propuesto.....	255

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Nro.</b>	<b>Figura</b>	<b>Pág.</b>
1.	Principales Componentes de la Inteligencia de Negocios.....	23
2.	Ciclo de Vida de la Data.....	27
3.	Características del datawarehouse. Orientada a una materia.....	30
4.	Características del datawarehouse. Integración .....	32
5.	Características del datawarehouse. De Tiempo Variante .....	33
6.	Características del datawarehouse. No Volátil.....	35
7.	Arquitectura de un data warehouse.....	38
8.	Perspectiva multidimensional de los datos.....	42
9.	Representación multidimensional de los datos .....	43
10.	Vista multidimensional usando un cubo. ....	43
11.	Desarrollo de un DW según Inmon. ....	49
12.	Tareas de la metodología.....	51
13.	Nivel conceptual, lógico y físico .....	59
14.	Tabla de hecho ejemplo .....	64
15.	Tablas de hecho y dimensiones en un modelo dimensional .....	66
16.	Granularidad de la dimensión zona geográfica .....	67
17.	Modelado de datos. Esquema en Estrella.....	70
18.	Modelado de datos. Esquema Copo de Nieve .....	71
19.	Modelado de datos. Esquema Constelación .....	72
20.	Sectores Económicos.....	85
21.	Estructura Desagregada de Trabajo. ....	114
22.	Cronograma Inicial. ....	116
23.	Diseño técnico de la arquitectura .....	178
24.	Plataforma Business Intelligence utilizando Dashboard.....	181
25.	Componentes de Pentaho Business Intelligence .....	184

26.	Arquitectura de Pentaho Data Integration .....	187
27.	Jerarquía de la información transaccional.....	189
28.	Ejemplo de identificación de dimensiones y hechos .....	190
29.	Modelo dimensional .....	191
30.	Niveles jerárquicos y medidas.....	192
31.	Modelo Entidad – Relación de la Base de Datos Intermedia .....	203
32.	Estructuras de la base de datos Intermedia implementadas.....	204
33.	Creación de dimensiones y tabla de hechos físicas.....	205
34.	Modelo dimensional a nivel físico.....	206
35.	Transformación Trans_Bancos.ktr en Pentaho Data Integration.....	209
36.	Transformación EF_Diciembre2014.ktr en Pentaho Data Integration ....	210
37.	Transformación EF_Diciembre2014.ktr en Pentaho Data Integration. Archivo de entrada .....	211
38.	Transformación EF_Diciembre2014.ktr en Pentaho Data Integration. Campos de entrada.....	212
39.	Transformación EF_Diciembre2014.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de salida.....	213
40.	Transformación EF_BG2015.ktr en Pentaho Data Integration .....	214
41.	Transformación EF_BG2015.ktr en Pentaho Data Integration. Archivo de entrada.....	215
42.	Transformación EF_BG2015.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de salida.....	216
43.	Transformación EF_ER2015.ktr en Pentaho Data Integration .....	217
44.	Transformación Dimension_Tiempo.ktr en Pentaho Data Integration ....	218
45.	Transformación Dimension_Tiempo.ktr en Pentaho Data Integration. Execute SQL statements .....	219
46.	Transformación Dimension_Tiempo.ktr en Pentaho Data Integration. Script Values / Mod .....	220
47.	Transformación Dimension_Tiempo.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de salida.....	221
48.	Transformación Trans_ROA.ktr en Pentaho Data Integration.....	222
49.	Transformación Trans_RCI.ktr en Pentaho Data Integration .....	222

50.	Transformación Trans_RCC.ktr en Pentaho Data Integration.....	223
51.	Transformación Trans_RCC.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de entrada.....	224
52.	Transformación Trans_RCC.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de salida.....	225
53.	Transformación Trans_Indicador.ktr en Pentaho Data Integration.....	226
54.	Transformación Trans_Indicador.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de entrada.....	227
55.	Transformación Trans_Indicador.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de salida.....	228
56.	Reporte anual de Indicadores de Rentabilidad .....	229
57.	Reporte trimestral de Indicadores de Rentabilidad .....	230
58.	Reporte mensual de Indicadores de Rentabilidad.....	231

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Nro.</b>	<b>Tabla</b>	<b>Pág.</b>
1.	Ventajas y desventajas de las metodologías Top-Down y Bottom-Up .....	58
2.	Sector Bancario en Venezuela .....	90
3.	Sector Bancario en Venezuela. Banca Universal.....	93
4.	Definición Conceptual de Variables. ....	112
5.	Definición Operacional de Variables. ....	113
6.	Presupuesto .....	118
7.	Indicadores de rentabilidad seleccionados para el diseño del modelo dimensional.....	167
8.	Comparación de las metodologías de un Data Warehouse. ....	173
9.	Lista de cotejo para la validación del modelo.....	232

## INTRODUCCIÓN

El Software de Inteligencia de Negocios (BI, por sus siglas en inglés) es una colección de tecnologías de apoyo a las decisiones destinadas para las empresas que les permite a los trabajadores del conocimiento, tales como ejecutivos, gerentes y analistas tomar mejores y más rápidas decisiones. Las últimas dos décadas se ha visto un crecimiento explosivo, tanto en el número de productos como en los servicios ofrecidos y en la adopción de estas tecnologías por parte de la industria. Este crecimiento ha sido impulsado por el bajo costo de adquisición y a que almacena grandes cantidades de datos procedentes de fuentes tales como transacciones de los clientes de la banca, el comercio minorista, así como en los negocios, etiquetas RFID para el seguimiento de inventario, correo electrónico, registros de consultas para los sitios web, blogs y productos de opinión. Hoy en día, es difícil encontrar una empresa exitosa que no ha aprovechado la tecnología de BI para su negocio. (Chaudhuri, Dayal, & Narasayya, 2011).

Los avances en inteligencia de negocios han logrado que el costo de adquisición de datos y almacenamiento de datos se haya reducido significativamente. Esto ha aumentado el apetito de las empresas para adquirir volúmenes muy grandes con el fin de obtener más ventajas competitivas como sea posible, y la necesidad de acortar el tiempo que transcurre entre la adquisición de datos y la toma de decisiones está impulsando innovaciones en las tecnologías de inteligencia de negocios.

Por otra parte, las tareas de BI en general tienen que ser realizadas de forma incremental para obtener nuevos datos, por ejemplo, los datos de ventas del mes pasado. Esto hace eficiente y escalable la carga de datos y actualizar las capacidades indispensables del BI empresarial. Estas tecnologías de respaldo final para la preparación de los datos en BI se conocen colectivamente como herramientas de Extracción Transformación y Carga (ETL, por sus siglas en inglés). (Chaudhuri, Dayal, & Narasayya, 2011).

A partir de la utilización de las herramientas de ETL se crean los *datawarehouse* o almacenes de datos, al extraer datos desde una o más bases de datos de aplicaciones operacionales, la data extraída es transformada para eliminar inconsistencias, resumir si es necesario y luego cargarla en el almacén. El *datawarehouse* es actualmente, el centro de atención de las grandes instituciones, porque provee un ambiente para que las organizaciones hagan un mejor uso de la información que está siendo administrada por diversas aplicaciones operacionales.

Para el sector bancario es indispensable la implementación de estas nuevas tecnologías en especial los *datawarehouse*, con el fin de hacer más fácil la tarea trimestral de calcular los índices de liquidez, de la gestión administrativa, del patrimonio, de la calidad de los activos, de cobertura de morosidad, de intermediación crediticia y los indicadores de rentabilidad, que deben ser extraídos diariamente de los datos de las transacciones que se realizan en la banca y que son almacenados en las bases de datos relacionales, y posteriormente cargando dichos datos a otra base de datos relacional simulando la implementación de un *datawarehouse* para realizar los cálculos necesarios con el propósito de obtener los indicadores de rentabilidad, además de ser usada en la generación de reportes gerenciales y estadísticos para la toma de decisiones de la alta gerencia y los directivos de la banca.

Uno de los objetivos de utilizar un *datawarehouse* incluye la reducción de los costes de almacenamiento y una mayor velocidad de respuesta frente a las consultas de los usuarios, que ahora pueden analizar y realizar preguntas sobre años, más que sobre meses de información. La creación de un *datawarehouse* representa en la mayoría de los casos el primer paso, desde el punto de vista técnico, para implantar una solución completa y confiable de inteligencia de negocio.

Dadas las características de los *datawarehouse* o almacenes de datos es ideal la utilización en su diseño de un modelo dimensional. Este tipo de diseño tiene como ventajas sobre el Modelo Entidad-Relación (MER), que es muy flexible, está desnormalizado y orientado a los intereses de un usuario final, aunque esto no

significa que existan inconsistencias en los datos. Mediante la utilización de un modelo dimensional se disminuye la cantidad de tablas y relaciones entre ellas, lo que agiliza el acceso a los datos. Un modelo dimensional de datos, simplifica a los usuarios realizar consultas complejas, arreglar datos en un reporte, cambiar de datos resumidos a datos detallados, entre otros.

En la presente investigación se ha detectado la problemática de que las bases de datos relacionales usadas en la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal, por lo general, es una base de datos que presenta problemas de encolamiento en los procesos que se ejecutan, tanto al realizar la carga de los datos como en el análisis de la información, que es usada para la elaboración de los reportes gerenciales, ocasionando que éstos no estén disponibles en el tiempo en que son requeridos.

Lo anteriormente expuesto, deja como evidencia la necesidad de contar con un modelo dimensional que permita facilitar la automatización en la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela. De tal manera, que el objetivo del presente estudio es diseñar un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela, en el cual se definirán las variables de investigación, con sus dimensiones, indicadores, y su operacionalización.

La operacionalización explica el significado de la variable, utilizando un lenguaje sencillo. De esta manera se identifican los elementos y datos empíricos que expresan y especifican el fenómeno estudiado, indican qué hacer para que el investigador pueda realizar sus observaciones. Así la definición operacional asigna significado a la variable, describiéndola en términos observables y comprobables para poder identificarla, a través de la caracterización o tipificación proporcionados por sus indicadores. Las variables serán definidas tomando en cuenta la necesidad de conocer los indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela. Además de conocer las diferentes metodologías existentes en la creación de un *datawarehouse* y los esquemas de representación de los modelos dimensionales, que serán utilizados en el diseño de las fases del modelo

dimensional junto con los elementos encontrados en los indicadores de rentabilidad en la banca universal. Posteriormente éstos se integraran para obtener el modelo deseado.

En resumen este trabajo contiene tres capítulos, los cuales se organizan de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se presenta la formulación o planteamiento del problema, así mismo se detallan el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación. Finalmente se describen la justificación, el alcance y las limitaciones encontradas en la presente investigación.

El Capítulo II, contiene los antecedentes más resaltantes y su relación con la investigación. Los fundamentos teóricos de la investigación, los cuales sirven de base para garantizar la estrecha relación entre el proyecto y la teoría, el marco referencial y las bases legales. Así como también los cuadros de identificación, definición y operacionalización de las variables.

En el Capítulo III, se indica por medio del marco metodológico el tipo y diseño de la investigación, el proceso de selección de la población y muestra, las técnicas de recolección de datos utilizadas en el desarrollo del proyecto, las fases de la investigación y los procedimientos por objetivos, que determinarán todos los pasos necesarios en el levantamiento de información. Posteriormente se define conceptual y operacionalmente las variables de investigación, se muestra la estructura desagregada de trabajo y el cronograma de ejecución de la investigación, los aspectos éticos relevantes, y finalmente se indican los recursos materiales y humanos necesarios para el proyecto. Finalmente se presentan las referencias bibliográficas consultadas a lo largo de la investigación.

En el Capítulo IV, se define que el enfoque de la investigación es cuantitativo ya que se deben recolectar, analizar y vincular datos cuantitativos para desarrollar el tema de investigación. En este capítulo se seleccionan los instrumentos de medición y se analizan los resultados, se realiza una encuesta de opinión sobre la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela, en el

cuál se aplicó la entrevista estructurada en su modalidad guiada o por pautas, donde la pauta fue un cuestionario. Finalmente los resultados fue la obtención de una lista organizada por prioridad, de los indicadores de rentabilidad usados por la banca universal de Venezuela, y el análisis de los procesos del área de negocio encargada de realizar el cálculo de la rentabilidad bancaria. De esta manera se da cumplimiento con los 2 primeros objetivos específicos del presente trabajo de grado.

En el Capítulo V, se presenta la cuarta fase de la presente investigación, la fase de diseño del modelo. Para iniciar el desarrollo de la propuesta se seleccionó la metodología adecuada para el diseño del modelo dimensional, la metodología *Bottom-Up* de Kimball, se describen y se desarrollan 5 de las 10 tareas de la metodología según Kimball, Planificación del proyecto, Definición de los requerimientos del negocio, Diseño técnico de la arquitectura, Selección de productos e instalación, Diseño del Modelo Dimensional, y adicionalmente se realiza la Esquematización del Modelo Dimensional.

En el Capítulo VI, se desarrollan 3 de las 10 tareas de la metodología según Kimball, Diseño Físico, Diseño y construcción de procesos de ETC, Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas, las últimas 2 tareas Implementación, Mantenimiento y crecimiento no son desarrolladas. Se crearon la base de datos intermedia y el almacén de datos con MySQL desde la consola del sistema operativo Linux, se diseñaron e implementaron distintos procesos de extracción, transformación y carga (ETC) para almacenar los datos en las tablas creadas tanto de la base de datos intermedia como del almacén de datos. Se seleccionó la herramienta *Pentaho Report Desing* para realizar los reportes básicos que muestran los indicadores de rentabilidad del banco seleccionado para el caso de estudio, los cuáles se pueden visualizar seleccionando el período de tiempo deseado, que puede ser: anual, trimestral o mensual. Luego se valida el modelo usando una lista de cotejo y el juicio de expertos.

En el Capítulo VII, se realizan las conclusiones y las recomendaciones.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

La formulación o el planteamiento del problema es fundamental en todo el proceso indagatorio, debido a que distingue una verdadera investigación de otros trabajos similares, como los de revisión bibliográfica, recopilación de información, procesamiento de datos, etc.

Según Sabino (1992), la formulación de un problema asume generalmente la forma de una pregunta, de algún interrogante básico cuya respuesta sólo se podrá obtener después de realizada la investigación. También indica que, el objetivo fundamental de la investigación es resolver precisamente dicho problema de conocimiento (encontrar la respuesta). Su éxito deberá medirse entonces antes que nada por la claridad pertinencia y precisión de dicha respuesta.

### **1.1 Planteamiento del Problema**

Para Picón (2011), analizar la rentabilidad es fundamental para toda institución grande o pequeña e independientemente de la actividad a la cual se dedique.

La rentabilidad financiera o de los fondos propios, denominada en la literatura anglosajona *return on equity* (ROE, por sus siglas en inglés), es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento obtenido por esos capitales propios, generalmente con independencia de la distribución del resultado. La rentabilidad financiera puede considerarse así una medida de rentabilidad más cercana a los accionistas o propietarios que la rentabilidad económica, y de ahí que teóricamente, y según la opinión más extendida, sea el indicador de rentabilidad que los directivos buscan maximizar en interés de los propietarios. Además, una rentabilidad financiera insuficiente supone una limitación por dos vías en el acceso a nuevos fondos propios. Primero, porque ese bajo nivel de rentabilidad financiera es indicativo de los fondos generados internamente por la empresa y segundo, porque puede restringir la financiación externa.

En palabras de Jaramillo (2008) citado por Picón (2011), el empresario en el área financiera de la organización debe procurar una rentabilidad financiera favorable administrando en forma óptima la relación de ingresos-egresos, la estructura financiera y la administración del efectivo y así lograr que la empresa se fortalezca. En todos los casos se trata de un índice, de una relación tal como, por ejemplo, la relación entre un beneficio y un coste incurrido para obtenerlo, entre una utilidad y un gasto, o entre un resultado y un esfuerzo.

En este sentido, la banca al igual que las empresas y organizaciones centra su atención en el análisis y estudio del comportamiento de sus indicadores de rentabilidad para mantener, valga la redundancia, una rentabilidad financiera sana y próspera. De este modo, un aspecto fundamental en la evolución del negocio bancario es evaluar el comportamiento de su rentabilidad, la cual según Medina & Borgucci (2005), mide cuán rentable ha sido para el banco el negocio global de tomar fondos públicos y colocarlos, incluyendo captar dinero del público y pagar una tasa de interés, para luego prestarlo a cambio de otra tasa de interés mayor.

La mayoría de las operaciones que realizan los bancos exigen nuevos modelos de medición que permitan ajustar la rentabilidad al riesgo asumido, es decir, la presentación de unos resultados que ya no crecen como antes, y que además son más sensibles a la volatilidad de los mercados, tal situación conduce a la necesidad de utilizar nuevas medidas de rentabilidad.

Por lo antes señalado, los bancos tanto por iniciativa propia como por indicación de las autoridades supervisoras, empezaron a utilizar diferentes métodos de medición y de sistemas de control del riesgo. El más utilizado es el denominado *Value at Risk* (valor en riesgo) el cual mide la probabilidad de sufrir la máxima pérdida con una determinada posición durante un cierto periodo de tiempo y debido al cambio adverso en los precios. Es a partir de este concepto que se desarrollaron nuevas medidas de rentabilidad.

Señala Picón (2011) que, de acuerdo a la Superintendencia de Bancos y otras Instituciones Financieras, la banca trimestralmente publica los distintos índices

financieros entre los cuales se destacan los índices de liquidez, de la gestión administrativa, del patrimonio, de la calidad de los activos, de cobertura de morosidad, de intermediación crediticia y finalmente el indicador de la rentabilidad. En el índice de rentabilidad lo que se pretende evaluar es la capacidad de generar ganancias por parte del activo o patrimonio del sistema bancario tomando en consideración para su cálculo la cartera de crédito (ingreso, promedio), los ingresos por inversiones en títulos valores, gastos financieros, las captaciones promedio con costo, entre otros.

En este orden de ideas, para calcular trimestralmente los índices de liquidez, de la gestión administrativa, del patrimonio, de la calidad de los activos, de cobertura de morosidad, de intermediación crediticia y los indicadores de rentabilidad, que deben ser extraídos diariamente de los datos de las transacciones que se realizan en la banca y que son almacenados en las bases de datos relacionales, y posteriormente cargando dichos datos a otra base de datos relacional simulando la implementación de un *datawarehouse* para realizar los cálculos necesarios con el propósito de obtener los indicadores de rentabilidad, además de ser usada en la generación de reportes gerenciales y estadísticos para la toma de decisiones de la alta gerencia y los directivos de la banca.

Un *datawarehouse* para Anahory & Murray (1997) es, una colección de piezas clave de información, usadas para manejar y dirigir los negocios para obtener la mayor rentabilidad.

La base de datos relacional usada para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal, por lo general, es una base de datos que presenta problemas de encolamiento en los procesos que se ejecutan, tanto para realizar la carga de los datos como para el análisis de la información, que es usada para la elaboración de los reportes gerenciales, ocasionando que éstos no estén disponibles en el tiempo en que son requeridos.

Lo anteriormente expuesto, deja como evidencia la necesidad de contar con un modelo dimensional que permita facilitar la automatización para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela.

El modelado dimensional es el nombre que generalmente se le da a la técnica del diseño lógico de un *datawarehouse*.

Según Kimball (1996), se entiende por modelado dimensional como, una técnica de diseño lógico el cual busca presentar los datos de manera estándar e intuitiva y que permite un acceso de alto rendimiento.

Un modelo dimensional de datos, simplifica a los usuarios realizar consultas complejas, arreglar datos en un reporte, cambiar de datos resumidos a datos detallados, etc.

### **1.1.1 Formulación del Problema**

Expresa Méndez (2006), que una vez planteado el problema de la investigación a realizar, es necesario hacerlo concreto, lográndose esto a través de la formulación del problema, que consiste en el planteamiento de una pregunta que define exactamente cuál es el problema que el investigador debe resolver mediante el conocimiento sistemático a partir de la observación, la descripción, la explicación y la predicción.

Para la presente investigación se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuál es el modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela?

### **1.1.2 Sistematización del Problema**

¿Cuáles son los indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela y su prioridad?

¿Cómo es el área de negocio de rentabilidad para el cálculo de los indicadores?

¿Cuál es el modelo dimensional de los indicadores de rentabilidad seleccionados?

¿Cómo validar el modelo dimensional obtenido mediante su aplicación en un caso de estudio?

## **1.2 Objetivos**

Los objetivos de la investigación permiten tener una visión clara sobre el alcance del trabajo, hasta donde se quiere llegar, la fijación de estos representaran la razón de ser y hacer la investigación, son ellos lo que permitirán la obtención de un conocimiento congruente con el objetivo del estudio. Al respecto Namakforoosh (2001) expresa que los objetivos deben ser claros en su redacción, medibles y alcanzables para evitar desviaciones durante el proceso de investigación.

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

1. Seleccionar los indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela de acuerdo a su prioridad.
2. Analizar los procesos del área de negocio de rentabilidad para el cálculo de los indicadores.
3. Diseñar el modelo dimensional de los indicadores de rentabilidad seleccionados.
4. Validar el modelo dimensional obtenido mediante su aplicación en un caso de estudio.

## **1.3 Justificación de la Investigación**

Según Hernández, Fernández & Baptista (2010), la justificación de la investigación comprende la exposición de las razones, es decir, el por qué y para qué del estudio, demostrando así la importancia y la necesidad de la investigación.

En este sentido se tiene que, la rentabilidad es uno de los indicadores financieros más relevantes para medir el éxito de un negocio. Tal y como lo destacan los autores De La Hoz, Ferrer, & De La Hoz (2008), la rentabilidad representa uno de los objetivos que se traza toda empresa para conocer el rendimiento de lo invertido al realizar una serie de actividades en un determinado período de tiempo.

Para Picón (2011), la banca al igual que las empresas y organizaciones centra su atención en el análisis y estudio del comportamiento de sus indicadores de rentabilidad para mantener, valga la redundancia, una rentabilidad financiera sana y próspera. De este modo, un aspecto fundamental en la evolución del negocio bancario es evaluar el comportamiento de su rentabilidad, la cual según Medina & Borgucci (2005), mide cuán rentable ha sido para el banco el negocio global de tomar fondos públicos y colocarlos, incluyendo captar dinero del público y pagar una tasa de interés, para luego prestarlo a cambio de otra tasa de interés mayor.

La finalidad de la presente investigación es diseñar un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela, tomando como base los conceptos básicos de la rentabilidad, y los conceptos de *datawarehouse* como parte de la inteligencia de negocios aplicada a las organizaciones. Considerando la importancia que tiene la aplicación de la inteligencia de negocios al procesar la información, la agilidad al realizar consultas masivas de datos rápidamente en la elaboración de reportes y análisis estadísticos en sólo segundos, que son de gran utilidad e importancia para la toma de decisiones gerenciales en cualquier organización incluyendo el sector financiero específicamente la banca.

Dentro de las diversas áreas temáticas de sistemas de información, la presente investigación se sitúa dentro de las tecnologías de información (*hardware* y *software*) y base de datos (*datawarehouse*), enfocados a la inteligencia de negocios.

#### **1.4 Alcance y Limitaciones de la Investigación**

El alcance guarda relación con la infraestructura informática, así como los procedimientos relevantes asociados con la plataforma tecnológica. La infraestructura informática está conformada por el *hardware*, *software* y elementos complementarios que soportan la información o datos críticos para la función del negocio. Los procedimientos relevantes a la infraestructura informática, son aquellas tareas que el personal realiza frecuentemente al interactuar con la plataforma informática (entrada de datos, generación de reportes, consultas, entre otros).

Entre las limitaciones encontradas se tienen:

- La propuesta está limitada a la bibliografía existente.
- La información del estudio de casos puede estar limitada debido a que se considere confidencial.
- Dificultad en la disponibilidad de recursos financieros (asociados al acceso a los datos), y la información.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Se hace referencia de los aspectos teóricos que sustentan la investigación propuesta del modelo. La investigación sitúa los conceptos, bases teóricas, referencias teóricas, conceptos metodológicos y herramientas utilizadas para la propuesta del modelo. Adquiriendo estos conocimientos se realizarán los análisis que tengan lugar durante el estudio para la búsqueda de soluciones al problema planteado.

Según Hurtado (2010), denomina fundamento teórico al conjunto coherente y coordinado de conceptos, supuestos y proposiciones de carácter explicativo relacionados con la investigación. El marco referencial proporciona al investigador la guía que orienta su estudio para interpretar el resultado de su trabajo, permitiendo su comprensión.

### 2.1 Antecedentes

En los antecedentes de la investigación se mencionan en forma breve los objetivos y resultados obtenidos en otras investigaciones relacionadas con el tema que se trata en la investigación en curso. Como antecedentes de la presente investigación se tienen los siguientes estudios relacionados con *Datawarehouse* y con la Rentabilidad de la Banca Universal de Venezuela.

Araujo (2011). *Captaciones del público y cartera crediticia en la Banca Universal Venezolana, periodo 2006-2010*. Trabajo Grado para optar al título de *Magíster Scientiarum* en Gerencia de Empresas. Mención: Gerencia Financiera. El objetivo de esta investigación de tipo descriptiva y correlacional fue analizar la relación existente entre las captaciones del público y la cartera crediticia en la banca universal venezolana, durante el período 2006-2010. Al finalizar el estudio, se logró establecer la relación existente entre las captaciones del público y la cartera crediticia en la banca universal venezolana, durante el período 2006-2010. Las cuales en primera instancia, constituyen la razón de ser de las instituciones bancarias, pues con los recursos que captan del público logran otorgar créditos

que permiten impulsar el desarrollo de la economía, en sus diferentes sectores, agrario, manufactura, turismo, microempresas, comercio, consumo, hipotecario y muchos otros. También se pudo determinar que las captaciones del público y la cartera crediticia, no se encuentran a la libre discreción de las instituciones bancarias, sino que la captación y colocación de estos fondos son supervisados y dirigidos por entes como SUDEBAN (Superintendencia de Bancos) o el BCV (Banco Central de Venezuela), quienes a través de sus políticas, leyes y regulaciones han alcanzado estimular la economía venezolana, a través de la adecuada administración y supervisión del sistema bancario, aún en medio de los factores macroeconómicos a los cuales se encuentra vulnerable. Finalmente, la relación entre las captaciones del público y la cartera crediticia en la banca universal venezolana resultó ser directa en vista de que una depende de la otra, siendo ambas fuertemente influenciadas por factores macroeconómicos que logran repercutir en su comportamiento bien sea para su crecimiento o decrecimiento.

Este estudio aporta las bases teóricas sobre el Sistema Bancario Venezolano, específicamente la Banca Universal, para el desarrollo de esta investigación que también hará referencia a la Banca Universal de Venezuela.

Palabras clave: Banca Universal, Captaciones del público, Cartera crediticia, Intermediación financiera.

Picón (2011). *Cartera de crédito y rentabilidad en la Banca Universal Venezolana*. Trabajo Grado para optar al título de *Magíster Scientiarum* en Gerencia de Empresas. Mención: Gerencia Financiera. Esta investigación de tipo correlacional con diseño no experimental longitudinal tuvo como objetivo analizar la incidencia de la cartera de crédito en la rentabilidad de la Banca Universal Venezolana. Periodo 2005 - 2009. Los resultados obtenidos en este estudio indican que la cartera de crédito no tiene incidencia en la rentabilidad de la Banca Universal Venezolana durante el periodo 2005 - 2009 dado que los resultados demuestran que la mayoría de los indicadores no tienen un grado de asociación significativa de forma estadística. Hoy en día la banca Universal ha traído consigo una

diversificación de productos dentro de su actividad económica las cuales han hecho menos dependiente sus ingresos de la actividad primaria de la banca, que es otorgar créditos, así pues la variable cartera de crédito no incide directamente sobre la rentabilidad, permitiendo de esta manera concluir que la rentabilidad obtenida por la banca pudiera ser originada por otros factores como las estrategias dirigidas por las instituciones financieras para su crecimiento dentro del sector y la diversificación que la mismas han experimentado en cuanto a su abanico de ingresos.

Este estudio aporta con su marco teórico el conocimiento de la Banca Universal y de la Rentabilidad en la banca, y otros aspectos relacionados. Además de poder conocer de dónde se obtiene dicha rentabilidad, que es importante para definir el modelo multidimensional de datos que se pretende obtener en esta investigación.

Palabras clave: Cartera de crédito, Rentabilidad, Banca Universal, Indicadores.

Martínez (2010). *La inteligencia de negocios como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en las empresas. Análisis de su aplicabilidad en el contexto corporativo colombiano*. Tesis para optar al título de Magíster en Administración. El objetivo de esta investigación de tipo mixta fue disponer de información acerca de la penetración de las tecnologías de información y de comunicaciones en organizaciones colombianas, especialmente de los sistemas de inteligencia de negocios entendidos como sistemas de información para el apoyo a la dirección y a las decisiones. En este estudio se planteó la inteligencia de negocios como una herramienta que soporta una necesidad: la toma de decisiones y la gestión estratégica, y como un conjunto de métodos de gestión que permiten entender particularmente la organización, y de la misma forma facilitan su implementación con su correspondiente modelo de madurez que guía a la organización desde la descripción hacia la predicción de los fenómenos, entendiendo como principio básico que no se trata solo de tecnología, sino que por el contrario se requiere tener una perspectiva de negocio respecto a los sistemas de información que generen una cadena de valor de la información y que equilibre los enfoques técnico y administrativo.

Este trabajo aporta información sobre la inteligencia de negocios, las herramientas de integración de datos, entre las que destacan la herramienta de ETL – Extracción, transformación y carga, y la herramienta de almacenamiento, como lo son las Bodegas de datos o *Data Warehouse*. Y la aplicación de la inteligencia de negocios en el contexto corporativo, mediante un modelo de madurez.

Palabras clave: información, estrategia, inteligencia de negocios, ETL, Bodegas de datos, contexto corporativo.

Gonzales (2012), de la *Universitat Ramon Llull*, España, en su trabajo de tesis doctoral titulado, *Impacto de la Data Warehouse e Inteligencia de Negocios en el desempeño de las empresas: investigación empírica en Perú, como país en vías de desarrollo*, investiga el impacto que tiene la *Data Warehouse* y la Inteligencia de Negocios en el desempeño de las empresas, dirigiéndose específicamente a clarificar los Factores, y sus componentes, necesarios para el éxito de un sistema de *Data Warehouse* e Inteligencia de Negocios en un país en vías de desarrollo. Se plantearon dos preguntas de investigación y para responderlas se realizaron dos estudios. Un estudio Cualitativo, con 23 entrevistas semi-estructuradas realizadas en 16 empresas, y uno Cuantitativo, con 110 cuestionarios, respondidos en 13 empresas. Se utilizó el modelo del éxito de IS de De Loney McLean de 2003, con las variables verificadas en el estudio cualitativo. Para la resolución del modelo se utilizaron las Ecuaciones Estructurales, las cuales son una herramienta de análisis multivariable de última generación que permite trabajar con varios ítems para cada constructo y solucionar el modelo con todos los constructos a la vez. De esta manera, se establecieron las variables o constructos más relevantes, por grado de importancia, y sus componentes, la significancia de cada uno de ellos, respondiéndose de esta manera las preguntas de investigación y confirmándose las hipótesis más relevantes del estudio cuantitativo. Adicionalmente, se definieron aspectos como el uso que le dan las empresas a la Inteligencia de Negocios, al constructo dependiente, el impacto individual, y un constructo que no funcionó bien en el modelo, el uso del Sistema.

El principal aporte de esta investigación, es la bibliografía consultada para su elaboración, en lo referente a *Data Warehouse* e Inteligencia de negocios, la referencia de los diferentes modelos de investigación, el cualitativo, el cuantitativo, y el mixto.

Palabras clave: *Data Warehouse*, Inteligencia de negocios.

Tejada (2010). *Data Warehousing con procesamiento de datos textuales*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, España. El objetivo fundamental de este trabajo es la definición e implementación de un nuevo modelo multidimensional, con soporte a atributos textuales en sus dimensiones. Para ello, se utilizarán algunas de las definiciones relacionadas con una estructura extraída de los textos, llamada estructura-AP. Los logros más importantes obtenidos de este estudio fueron los siguientes:

1. Se ha formalizado matemáticamente el nuevo modelo multidimensional, que garantiza el procesamiento del conocimiento implícito de atributos textuales de bases de datos obtenido de forma previa, en entorno OLAP.
2. Se ha implementado una herramienta OLAP capaz de modelar y consultar cubos multidimensionales, con soporte a atributos textuales en sus dimensiones.
3. Se ha evaluado y refinado el sistema y el modelo obtenido con datos reales, utilizando el criterio de expertos.

Este estudio aporta con su bibliografía, la definición e implementación de un nuevo modelo multidimensional, que podrá ser usado como referencia para la presente investigación.

Palabras clave: *Data Warehousing*, Modelo multidimensional, OLAP.

García, Simón, Espinosa, & Torres (2013). *Solución de inteligencia de negocios para la integración de la información comercial y contable*. Este artículo es publicado en el marco del Congreso Internacional COMPUMAT 2013, donde se

expone un trabajo que presenta una solución computacional para brindar a los analistas y los ejecutivos de CIMEX una visión del estado del negocio como apoyo a la toma de decisiones y que pretende aprovechar las facilidades más recientes que proporciona la plataforma de Microsoft. La Corporación Importadora y Exportadora (CIMEX), quien constituye un Grupo Empresarial que funciona como una sociedad de capital estatal cubano, cuyo principal objetivo es la adquisición y comercialización de forma mayorista y minorista de productos y servicios. El Grupo Empresarial CIMEX es una de las principales entidades comerciales cubanas, considerada entre las primeras organizaciones en utilizar soluciones computacionales con el fin de favorecer la toma de decisiones. En CIMEX es imprescindible mantener el control de la actividad comercial y analizar el estado económico-financiero en cada una de las entidades. Los escenarios comercial y contable se han presentado hasta el momento en soluciones computacionales diferentes, dificultándose la conciliación entre estas dos aristas. Surge la necesidad de desarrollar una solución de inteligencia de negocios sustentada sobre la creación de un repositorio de datos orientado al análisis de los principales indicadores comerciales y económico-financieros. Asimismo, la integración de estos dos escenarios contribuiría a establecer las interrelaciones entre la información comercial y la información contable, así como facilitar la validación del desempeño en la organización. Microsoft SQL Server 2012 ofrece dos alternativas para la creación de los modelos analíticos que representan la lógica del negocio, el clásico modelo multidimensional y el modelo tabular.

Este artículo aporta información teórica sobre los conceptos relacionados a la inteligencia de negocios, tales como: OLAP, *Data Warehouse*, ETL, Modelo multidimensional, Modelo tabular. Además de la implementación de estos conceptos en un caso de estudio real.

Palabras clave: Inteligencia de negocios, ETL, Modelo multidimensional, Modelo tabular, Microsoft SQL Server.

Arce (2011). *Modelos de construcción de Data Warehouses*. Este artículo contiene las técnicas, modelos, y consejos más básicos para crear valor en las

organizaciones, de la mano del *Data Warehouse* y de sus posibles modelos de implementación. Se profundiza comparando algunos de los tipos de modelos posibles y sus consecuencias. Prestando especial atención en la necesidad de las empresas de poder medir, como única salida hacia el éxito empresarial.

Este artículo aporta el conocimiento de los diferentes modelos multidimensionales para definir un *datawarehouse*.

Palabras clave: *Datawarehouse*, Modelo en estrella, Modelo E-R, Modelos multidimensionales.

Hernández (2011). *Procedimiento para el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios en la gestión de ensayos clínicos en el Centro de Inmunología Molecular*. En este artículo se publica una investigación que surgió como parte de la colaboración existente entre la Universidad de las Ciencias Informáticas y el Centro de Inmunología Molecular. El objetivo fue desarrollar un procedimiento que contribuyera al almacenamiento y análisis de los ensayos clínicos y que facilitara la aplicación integral de la inteligencia de negocios en esta actividad, a partir de la integración de los componentes básicos de las metodologías de desarrollo más usadas internacionalmente. Para ello, fueron estudiadas previamente las arquitecturas, metodologías y métodos de evaluación para la implementación de un *datawarehouse*, entre las cuales se decidió usar las más recomendadas por los expertos.

Se realizó una propuesta de procedimiento para conducir el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios en el centro. El procedimiento fue evaluado a partir del método de experto Delphi y se obtuvo el resultado de "Muy adecuado". Se contó además con un aval del centro cliente, donde se valoró de satisfactorio el trabajo realizado. La implementación de este procedimiento permitirá almacenar toda la información que se gestiona, de manera íntegra y estándar, con lo que se logrará viabilizar los análisis estadísticos que se necesitan realizar por parte de los especialistas de la institución.

Este artículo aporta información resumida de las arquitecturas, las metodologías y los métodos que pueden ser usados en el diseño de un *datawarehouse*. Y un caso de estudio práctico de implementación de un *datawarehouse*.

Palabras clave: Inteligencia de negocios, *Data Warehouse*, Ensayos clínicos, Centro de Inmunología Molecular, Diseño de un Data Warehouse, Extracción transformación y carga, Análisis OLAP.

Zamudio, Viale, & Kuna (2011). *OLAP en las PyMEs. Un modelo multidimensional común para empresas del sector yerbatero del nordeste argentino*. Este artículo fue publicado en el XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, donde se expone un trabajo que propone un conjunto de *datamarts* diseñados a partir de procesos de negocio claves para el sector de la Pequeña y Mediana Empresa (PyME) de un mercado vertical, como lo es la producción de yerbamate en la República Argentina. El desarrollo de un modelo multidimensional común de datos formado por los *datamarts*, se desarrolló en base a requerimientos comunes de estas organizaciones, y pretende ser de utilidad para el desarrollo de soluciones particulares en el sector productivo mencionado. Con este objeto, se ha llevado a cabo una prueba experimental sobre una organización de este tipo, y se ha documentado el proceso de adaptación del modelo propuesto al caso particular.

Este artículo aporta el conocimiento práctico para la realización de un modelo multidimensional de datos formado por los *datamarts* de una organización.

Palabras clave: Modelo multidimensional, *Datamart*, OLAP, PyME.

## **2.2 Fundamentos Teóricos**

### **Definición de Proceso de Negocio**

Un proceso de negocio es un conjunto estructurado, medible de actividades diseñadas para producir un producto especificado, para un cliente o mercado específico. Implica un fuerte énfasis en CÓMO se ejecuta el trabajo dentro de la

organización, en contraste con el énfasis en el QUÉ, característico de la focalización en el producto. (Davenport, 1993).

Hammer (1996), establece la diferencia sustancial entre un proceso y una tarea, señalando que una tarea corresponde a una actividad conducida por una persona o un grupo de personas, mientras que un proceso de negocio corresponde a un conjunto de actividades que, como un todo, crean valor para el cliente externo. Al hacer esta comparación, Hammer hace la analogía con la diferencia que existe entre las partes y el todo.

Un proceso de negocio contiene actividades con propósito, es ejecutado colaborativamente por un grupo de trabajadores de distintas especialidades, con frecuencia cruza las fronteras de un área funcional, e invariablemente es detonado por agentes externos o clientes de dicho proceso. (Ould, 1995).

Ould (1995), lista una serie de características que deben cumplir los procesos de negocio y que refuerzan la posición de Hammer; según este autor, un proceso de negocio contiene actividades con propósito, es ejecutado colaborativamente por un grupo de trabajadores de distintas especialidades, con frecuencia cruza las fronteras de un área funcional, e invariablemente es detonado por agentes externos o clientes de dicho proceso. De esta manera, se definen tres tipos de procesos de negocio:

- Procesos estratégicos: Estos procesos dan orientación al negocio. Por ejemplo, planificación estratégica.
- Procesos sustantivos, clave o de generación de valor: Estos procesos dan el valor al cliente, son la parte principal del negocio. Por ejemplo, entregar el paquete (en una empresa de paquetería y mensajería), preparar la comida y servirla (en un restaurante) o transportar al viajero (en una aerolínea).
- Procesos de apoyo vertical u horizontal: Estos procesos dan soporte a los procesos centrales. Por ejemplo, contratar personal o dar soporte/servicio técnico.

## **Definición de Inteligencia de Negocios**

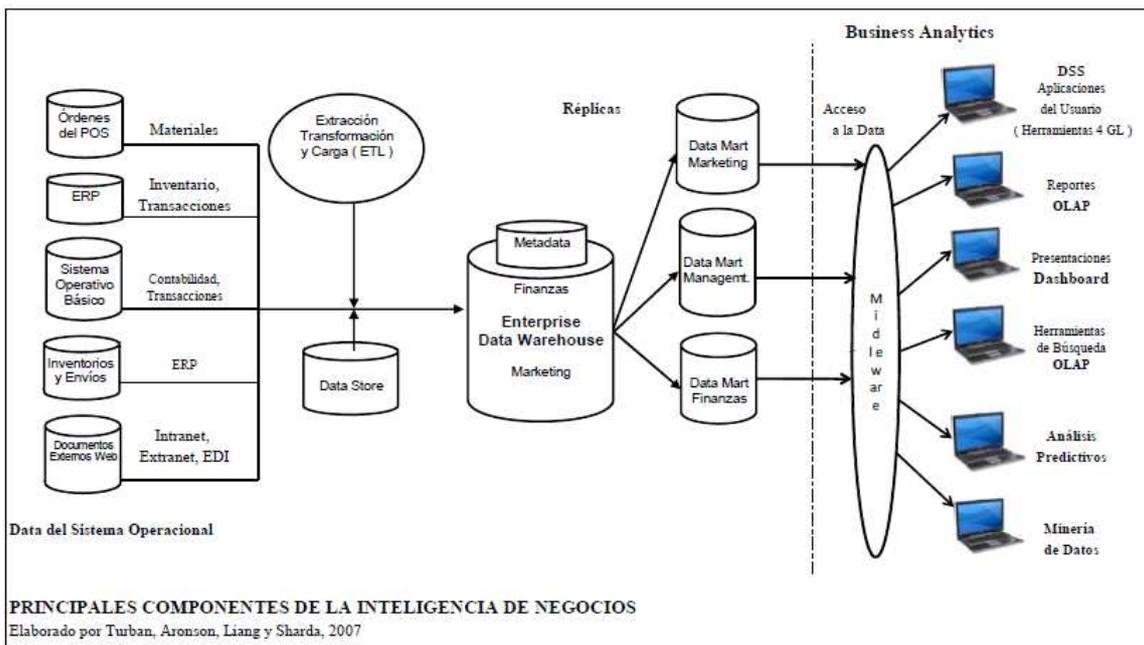
Inteligencia de Negocios o BI (por sus siglas en inglés) es un conjunto de estrategias y metodologías tecnológicas que permiten reunir, depurar, analizar y transformar los datos de los sistemas de información transaccionales, obteniendo así información y conocimiento importante para la toma de decisiones de los ejecutivos y directores de cualquier empresa u organización, brindándoles una ventaja competitiva en el mercado.

Gonzales (2012), en su tesis doctoral expresa que la Inteligencia de Negocios se puede definir como un término de la administración que se refiere a aplicaciones y tecnologías que son usadas para obtener, lograr acceso y analizar data e información sobre el funcionamiento de la empresa, los cuales pueden ayudar a obtener un conocimiento amplio de los factores que afectan su desempeño (ventas, producción, operaciones internas, etc.) y de esa manera tomar mejores decisiones. Davenport & Harris (2007), indican que la Inteligencia de Negocios consiste en la obtención, administración y reporte de la data orientada a la toma de decisiones, y las técnicas analíticas y procesos computarizados que se usan para el análisis de la misma.

Jourdan, Rainer, & Marshall (2008), indican que la Inteligencia de Negocios es un proceso y un producto. El primero compuesto de métodos que las organizaciones usan para desarrollar información aplicable o inteligencia de negocios, que les permita a las organizaciones salir adelante en un mundo muy competitivo y globalizado. Como producto es información que les permitirá a las organizaciones predecir el comportamiento de competidores, proveedores, clientes, tecnologías, adquisiciones, mercados, productos y servicios y el comportamiento en general del ambiente de negocios, con un cierto grado de precisión.

Cuando se habla de Inteligencia de Negocios se tienen que considerar los diferentes elementos que la constituyen, dentro de los cuales están: la base de datos centralizada (*datawarehouse*), el conjunto de herramientas que utilizará el usuario final (*business analytics*), las relaciones no conocidas entre las variables,

que tienen que descubrirse mediante la minería de datos (también minería de texto y de la web), y metodologías complementarias como BPM (*Business Performance Management*), las cuales sirven para monitorear el desempeño y obtener ventaja competitiva. Turban, Aronson, Liang & Sharda (2007). Un esquema sobre los componentes de la Inteligencia de Negocios se puede ver en la Figura 1.



**Figura 1. Principales Componentes de la Inteligencia de Negocios.**  
**Fuente: Turban, Aronson, Liang & Sharda (2007).**

La Inteligencia de Negocios es un proceso de tratamiento e integración de los datos para convertirlos en información relevante que involucra conceptos, métodos de trabajo y herramientas.

Las tecnologías utilizadas en la Inteligencia de Negocios, apoya la toma de decisiones de la alta Gerencia y las mejoras que éstas permiten a que los expertos técnicos eviten el re-trabajo y duplicidad de esfuerzos que permanentemente se observa en la mayoría de las empresas o instituciones del sector público y privado.

## **Implementación de la Inteligencia de Negocios**

La implementación de un Sistema de Inteligencia de Negocios debe de considerar los posibles tipos de usuarios potenciales, y como algo más importante, la alineación con la estrategia de negocios. La Inteligencia de Negocios debe servir para cambiar la forma en que la empresa realiza sus actividades, mejorando sus procesos, y tomando decisiones de acuerdo a la data e información obtenida. Otro aspecto fundamental es contar con un esquema inicial, el cual está formado por el planeamiento y la ejecución de las siguientes funciones: negocios, organización, funcionalidad, e infraestructura. En los dos últimos es necesario definir los objetivos estratégicos y operacionales. Habrá que tomar en cuenta también las habilidades de la organización y la cultura, y será necesario entusiasmar a los equipos.

También será necesario considerar la integración de varios proyectos de BI, si es que hay más de uno, la interrelación con IT, y los socios comerciales. Si todo está en orden al iniciar la implementación del sistema de Inteligencia de Negocios, es recomendable implantar un Centro de Competencia de BI, para apoyar en todo el proceso. (Turban, Aronson, Liang & Sharda, 2007).

Gruman (2007), afirma que para plantear un buen sistema de Inteligencia de Negocios es necesario ir más allá de una aplicación de alta tecnología en la cual se puedan ver los resultados inmediatamente a través de un *Dashboard*.

BI significa para los especialistas en Tecnologías de la Información o IT (Por sus siglas en inglés), reportes, herramientas de búsqueda, análisis multidimensional, herramientas de OLAP (*on-line analytical processing*) y Minería de Datos, y para el usuario significa cualquier cosa que le ayude a tomar mejores decisiones. El asunto es que, si se considera a BI como un conjunto de aplicaciones de alta tecnología, no se llega al objetivo de satisfacer las necesidades del usuario. Es necesario comprender la data con la que se cuenta, los requerimientos de negocios y establecer prioridades de acuerdo a la importancia.

La BI se va volviendo cada vez una herramienta más necesaria para competir en el mundo moderno. Otros aspectos importantes a tomar en cuenta es no tener un número excesivo de fuentes de información y tener a todas las aplicaciones de BI integradas.

La presente investigación se basa en la Inteligencia de Negocios, específicamente el análisis dimensional con la utilización de un *Datawarehouse* o almacén de datos, para diseñar un modelo dimensional.

### **Herramientas para la toma de decisiones**

A continuación, se describen las principales herramientas que la inteligencia de negocios ofrece para agilizar y facilitar la toma de decisiones.

- Reportes

Los reportes son informes que se presentan de manera frecuente, tiene el propósito de informar a la alta gerencia de una organización el estado de la misma, proporcionándoles distintas opciones a la hora de tomar decisiones. Desde los inicios de las empresas, los reportes han sido utilizados por la alta gerencia para informarse sobre el estado de sus organizaciones. Por esta razón, y con el surgimiento de aplicaciones de inteligencia de negocio, se han creado herramientas especializadas para facilitar su creación, de manera que muestren de forma resumida los datos más relevantes de la organización.

- Diagramas o Gráficos

Los diagramas son representaciones graficas de los datos, los cuales se pueden simbolizar como barras en gráficos de barra, líneas en gráficos de línea o pedazos en gráficos de torta. Estos diagramas suelen representar valores numéricos, funciones o algún tipo de estructura cualitativa.

- Cuadro de mando integral

El Cuadro de Mando Integral (CMI), también conocido como *Balanced Scorecard* (BSC) o *dashboard*, es una herramienta de control empresarial que permite

establecer y monitorizar los objetivos de una organización y de sus diferentes áreas o unidades. Estos objetivos son medidos a través de indicadores y ligados a unos planes de acción que permiten alinear el comportamiento de los miembros de la organización con la estrategia de la misma.

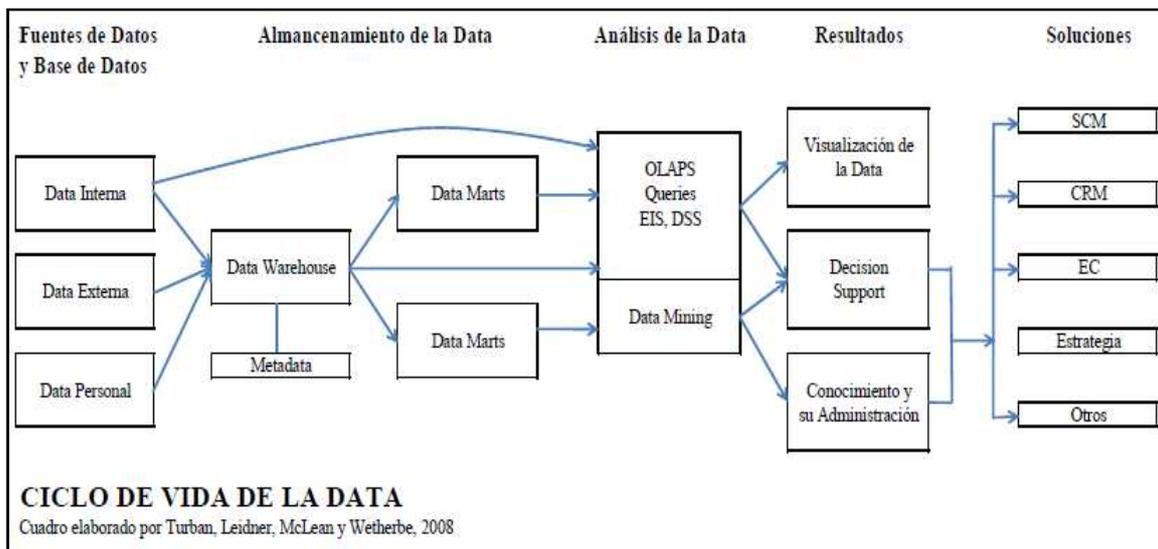
### **El Manejo de la Data en la Empresa**

La data de la empresa son activos estratégicos de mucha importancia, siendo su calidad una característica primordial. La función del *Data Management* (Administración de la Data) es transformar la data en bruto en información de calidad, para lo cual debe cubrir los siguientes pasos: comprender la data, mejorar la calidad de la data, combinar data de diversas fuentes e incrementar el valor de la data. Los principales problemas con que se encuentra son: aumento exponencial de la cantidad de data, data esparcida por toda la empresa recuperada por diversas fuentes, data externa también en aumento, aspectos de seguridad, calidad e integridad de la data, excesivo número de herramientas para el manejo de la data, y data redundante en varias partes de la organización. (Hoffer, Prescott, & McFadden, 2005).

El manejo de la data en el pasado ha estado relacionado con el proceso de las transacciones llevadas a cabo por la empresa, y para lo cual se organizó la misma de una forma jerárquica en una sola localización, manejando un gran volumen con adecuada seguridad. Con la evolución de las IT, con el manejo de data en equipos periféricos se recurrió a base de datos relacionales, organizando la misma en filas y columnas, permitiendo de esa manera el uso por parte del usuario final y la aplicación de herramientas de DSS (*Decision Support Systems*). El propósito de un buen *Data Management* es mantener la data de la mejor manera para permitir su mejor uso por parte de todos los usuarios.

La data en bruto pasa por una serie de procesos para convertirse en información y luego en conocimiento, para finalmente permitir alcanzar resultados de negocios. (Davenport, Harris, De Long, & Jacobson, 2001). Este es un proceso algo complicado que se logra de varias maneras, para lo cual se utiliza el Ciclo de Vida

de la Data, el cual está compuesto por las siguientes etapas: fuentes de la data, almacenamiento de la data, análisis de la data, resultados y soluciones. El esquema del Ciclo de Vida de la Data se puede ver en la Figura 2 (Ver página siguiente).



**Figura 2. Ciclo de Vida de la Data.**  
**Fuente: Turban, Leidner, McLean, & Wetherbe (2008).**

La cantidad de información obtenidas de las diversas fuentes, incluyendo el CRM (*Customer Relationship Management*), ERP (*Enterprise Resource Planning*), *Electroniccommerce (ecommerce)*, proveedores y socios, se va ampliando constantemente, y ayudados por la tecnología que va reduciendo constantemente el costo de almacenar información, y la cantidad de data que se tiene que almacenar es cada vez mayor, y por lo tanto se requiere de base de datos. Una Base de Datos es un grupo de archivos de información relacionados, organizados de una manera lógica, de tal manera que el grupo de paquetes de *software* pueda acceder a toda la data, evitando la inconsistencia, aislamiento y redundancia de la misma.

La data ahora se puede almacenar en diversos tipos de base de datos, incluyendo la *Data Warehouse* y utilizar técnicas como el OLAP (*on-line analytical processing*), que son técnicas de análisis con funcionalidades como las de

resumir, consolidar, agregar y observar la información de diferentes ángulos, y otras más sofisticadas como el *Data Mining* para encontrar patrones dentro de la data (Han & Kamber, 2006).

### **Definición de un *Data Warehouse* (DW) o Almacén de Datos (AD)**

Existen diversas definiciones para un *Data Warehouse* o almacén de Datos, de las cuales se mencionan las siguientes:

Una colección de datos orientados a temas, integrados, no-volátiles y variante en el tiempo, organizados para soportar necesidades empresariales. Inmon (1996).

Una colección integrada de información corporativa diseñada para la recuperación y el análisis en apoyo a los procesos de toma de decisiones. Kimball (1996).

Una colección de piezas clave de información, usadas para manejar y dirigir los negocios para obtener la mayor rentabilidad. Anahory & Murray (1997).

Una colección de data, orientada al sujeto, integrada, con información relacionada al tiempo específico y no volátil, para permitir el proceso de toma de decisiones por parte de la gerencia. Turban, Aronson, Liang, & Sharda (2007).

La *Data Warehouse* es más que la consolidación de todas las bases de datos operacionales de la empresa, ya que toma en cuenta la inteligencia de negocios, data externa y data asociada a fechas específicas, lo que hace que sea una base de datos de tipo único. Hoffer, Prescott, & McFadden (2005).

Para Inmon (1996), una bodega de datos o *Data Warehouse* (DW) es una colección de datos, orientados a hechos relevantes del negocio, integrados, que incluyen el tiempo como característica importante de referencia y no volátiles para el proceso de toma de decisiones. (Inmon, 1996). Según esta definición, es un sistema de información (y no solamente la base de datos) donde los datos de toda la empresa son recolectados, organizados y agrupados con respecto a los hechos o las actividades del negocio. Además, el uso del atributo tiempo permite mantener y referenciar información tanto histórica como reciente, y es no volátil,

porque después de que los datos son cargados a la bodega, los cambios sobre ellos son poco frecuentes y se pueden mantener por largos períodos de tiempo.

Esta definición, incluye el objetivo (ayuda a la toma de decisiones) y las principales características (orientados a temas, integrados, no volátiles y variables en el tiempo).

En definitiva, un *Data Warehouse* es una colección de datos obtenidos de la unión de varias bases de datos de una organización, que luego de ser extraída, transformada y cargada en un nuevo y gran almacén de datos, se convierte en información confiable y veraz para el análisis de los procesos de negocios y hasta para obtener la rentabilidad de dicha organización, y que sirve de apoyo a la toma de decisiones gerenciales.

### **Características de un *Data Warehouse***

A continuación, se explican con detalle cada una de las características mencionadas en la definición de Inmon (1992).

- Orientado a temas

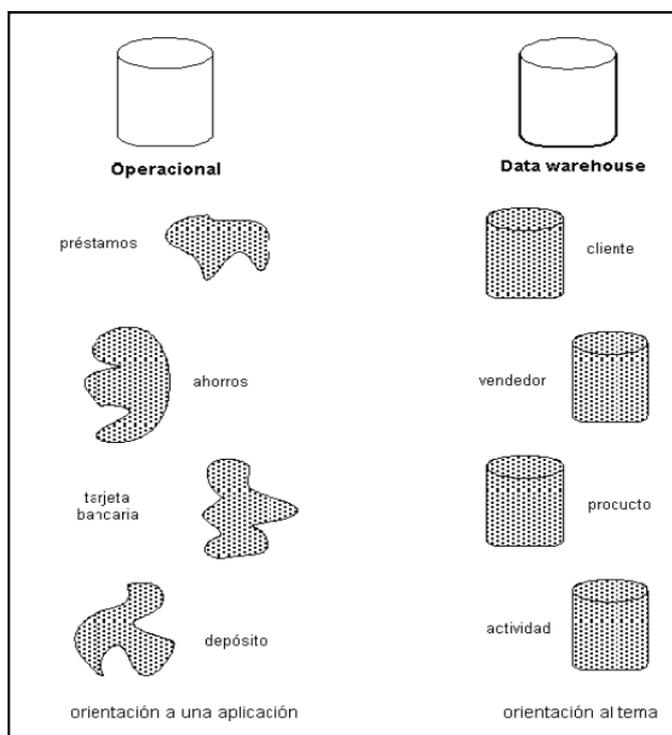
Una primera característica del *datawarehouse* es que la información se clasifica en base a los aspectos que son de interés para la empresa. Siendo así, los datos tomados están en contraste con los clásicos procesos orientados a las aplicaciones. (Inmon, 1992). En la Figura 3 se muestra el contraste entre los dos tipos de orientaciones (Ver página siguiente).

El ambiente operacional se diseña alrededor de las aplicaciones y funciones tales como préstamos, ahorros, tarjeta bancaria y depósitos para una institución financiera. Por ejemplo, una aplicación de ingreso de órdenes puede acceder a los datos sobre clientes, productos y cuentas. La base de datos combina estos elementos en una estructura que acomoda las necesidades de la aplicación.

En el ambiente *datawarehousing* se organiza alrededor de sujetos tales como cliente, vendedor, producto y actividad. Por ejemplo, para un fabricante, éstos

pueden ser clientes, productos, proveedores y vendedores. Para una universidad pueden ser estudiantes, clases y profesores. Para un hospital pueden ser pacientes, personal médico, medicamentos, etc.

La alineación alrededor de las áreas de los temas afecta el diseño y la implementación de los datos encontrados en el *datawarehouse*. Las principales áreas de los temas influyen en la parte más importante de la estructura clave. (Corey & Abbey, 1997).



**Figura 3. Características del datawarehouse. Orientada a una materia**  
**Fuente: Inmon (1992).**

Las aplicaciones están relacionadas con el diseño de la base de datos y del proceso.

En *datawarehouse* se enfoca el modelamiento de datos y el diseño de la base de datos. El diseño del proceso (en su forma clásica) no es separado de este ambiente. (Corey & Abbey, 1997).

Las diferencias entre la orientación de procesos y funciones de las aplicaciones y la orientación a temas, radican en el contenido de la data a nivel detallado. En el *datawarehouse* se excluye la información que no será usada por el proceso de sistemas de soporte de decisiones, mientras que la información de las orientadas a las aplicaciones, contiene datos para satisfacer de inmediato los requerimientos funcionales y de proceso, que pueden ser usados o no por el analista de soporte de decisiones.

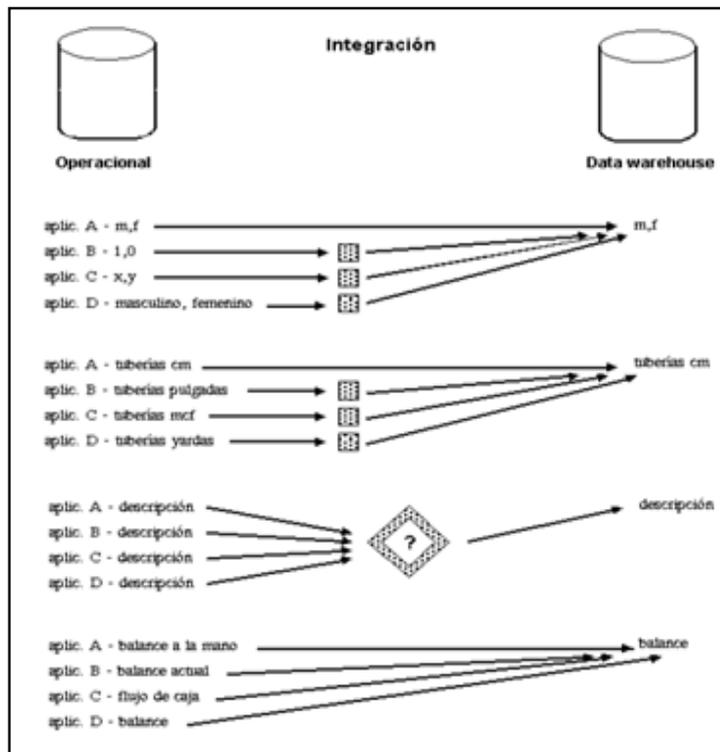
Otra diferencia importante está en la interrelación de la información. Los datos operacionales mantienen una relación continua entre dos o más tablas basadas en una regla comercial que está vigente. Las del *datawarehouse* miden un espectro de tiempo y las relaciones encontradas en el datawarehouse son muchas. (Corey & Abbey, 1997).

- **Integración**

La integración de datos se muestra de muchas maneras: en convenciones de nombres consistentes, en la medida uniforme de variables, en la codificación de estructuras consistentes, en atributos físicos de los datos consistentes, fuentes múltiples y otros.

El contraste de la integración encontrada en el *datawarehouse* con la carencia de integración del ambiente de aplicaciones, se muestran en la figura N° 4, con diferencias bien marcadas.

Las aplicaciones se diferencian en la codificación, en las estructuras claves, en sus características físicas, en las convenciones de nombramiento y otros. La figura 4 (Ver página siguiente) muestra algunas de las diferencias más importantes en las formas en que se diseñan las aplicaciones.



**Figura 4. Características del datawarehouse. Integración**  
**Fuente: Inmon (1992).**

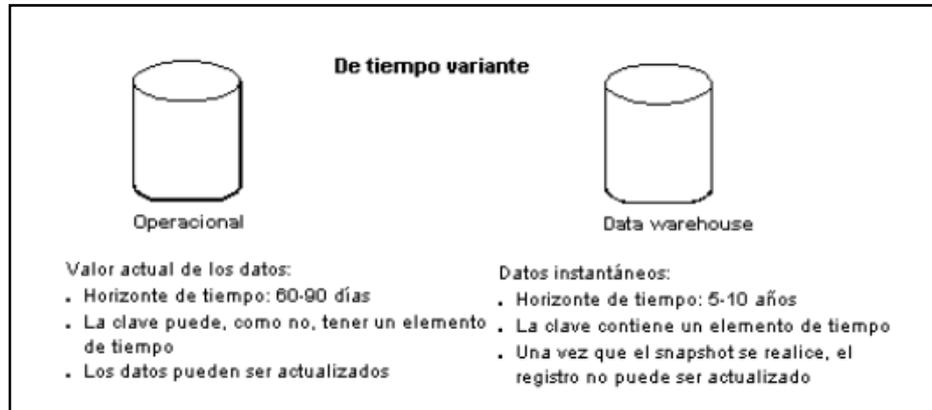
- **De Tiempo Variante**

Toda la información del *datawarehouse* es requerida en algún momento. Esta característica básica de los datos en un depósito, es muy diferente de la información encontrada en el ambiente operacional. En éstos, la información se requiere al momento de acceder. En otras palabras, en el ambiente operacional, cuando se accesa a una unidad de información, se espera que los valores requeridos se obtengan a partir del momento de acceso.

Debido a que la información en el *datawarehouse* puede ser solicitada en cualquier momento, los datos encontrados en el depósito se llaman de "tiempo variante".

Los datos históricos son de poco uso en el procesamiento operacional. La información del depósito por el contraste, debe incluir los datos históricos para

usarse en la identificación y evaluación de tendencias. En la figura 5 se muestran las características de tiempo variante.



**Figura 5. Características del datawarehouse. De Tiempo Variante**  
**Fuente: Inmon (1992).**

El tiempo variante se muestra de varias maneras:

1. La más simple es que la información representa los datos sobre un horizonte largo de tiempo (desde cinco a diez años). El horizonte de tiempo representado para el ambiente operacional es mucho más corto (desde valores actuales hasta sesenta a noventa días). Las aplicaciones que tienen un buen rendimiento y están disponibles para el procesamiento de transacciones, deben llevar una cantidad mínima de datos si tienen cualquier grado de flexibilidad. Por ello, las aplicaciones operacionales tienen un corto horizonte de tiempo, debido al diseño de aplicaciones rígidas.
2. La segunda manera en la que se muestra el tiempo variante en el datawarehouse está en la estructura clave. Cada estructura clave en el *datawarehouse* contiene, implícita o explícitamente, un elemento de tiempo como día, semana, mes, etc. El elemento de tiempo está casi siempre al pie de la clave concatenada, encontrada en el *datawarehouse*. En ocasiones, el elemento de tiempo existirá implícitamente.

3. La tercera manera en que aparece el tiempo variante es cuando la información del *datawarehouse*, una vez registrada correctamente, no puede ser actualizada. La información del *datawarehouse* es un conjunto de "snapshots". Si los *snapshots* de los datos se han tomado incorrectamente, entonces pueden ser cambiados. Una vez que los *snapshots* han sido tomados adecuadamente, ellos no pueden ser alterados. En algunos casos puede ser no ético, e incluso ilegal, alterar los *snapshots* en el *datawarehouse*. Los datos operacionales, siendo requeridos a partir del momento de acceso, pueden actualizarse de acuerdo a la necesidad.

- **No Volátil**

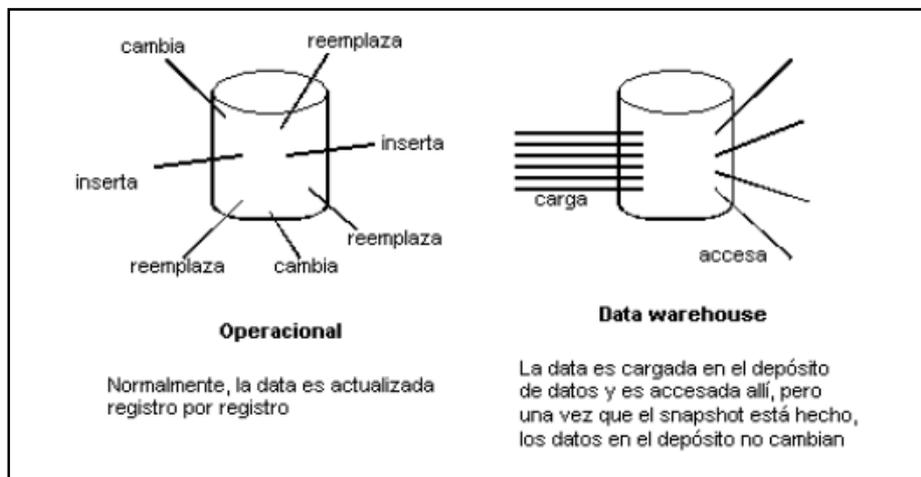
La información es útil sólo cuando es estable. Los datos operacionales cambian sobre una base momento a momento. La perspectiva más grande, esencial para el análisis y la toma de decisiones, requiere una base de datos estable.

En la figura 6 (ver página siguiente), se muestra que la actualización (insertar, borrar y modificar), se hace regularmente en el ambiente operacional sobre una base de registro por registro. Pero la manipulación básica de los datos que ocurre en el *datawarehouse* es mucho más simple. Hay dos únicos tipos de operaciones: la carga inicial de datos y el acceso a los mismos. No hay actualización de datos (en el sentido general de actualización) en el depósito, como una parte normal de procesamiento.

Hay algunas consecuencias muy importantes de esta diferencia básica, entre el procesamiento operacional y del *datawarehouse*. En el nivel de diseño, la necesidad de ser precavido para actualizar las anomalías no es un factor en el *datawarehouse*, ya que no se hace la actualización de datos. Esto significa que en el nivel físico de diseño, se pueden tomar libertades para optimizar el acceso a los datos, particularmente al usar la normalización y de normalización física.

Otra consecuencia de la simplicidad de la operación del *datawarehouse* está en la tecnología subyacente, utilizada para correr los datos en el depósito. Teniendo que soportar la actualización de registro por registro en modo *on-line* (como es

frecuente en el caso del procesamiento operacional) requiere que la tecnología tenga un fundamento muy complejo debajo de una perspectiva de simplicidad.



**Figura 6. Características del datawarehouse. No Volátil**  
**Fuente: Inmon (1992).**

### Elementos de un *Data Warehouse*

Algunos elementos importantes de la *Data Warehouse* son los *Data Marts*, la *Operational Data Store* (ODS), la *Enterprise Data Warehouse* (EDW) y la *Metadata*.

Los *Data Mart* son una sub-parte de la *Data Warehouse*, o *Data Warehouse* en pequeño, relacionada con un departamento específico de la empresa, como puede ser el de *marketing*, finanzas, operaciones, entre otros, y puede ser del tipo dependiente o independiente.

En el caso del *Data Mart* dependiente, este depende directamente de la *Data Warehouse*, y atiende específicamente a un departamento de la empresa. En el caso del *Data Mart* Independiente, es una *Data Warehouse* en pequeño desarrollada para atender a un departamento de la empresa, y puede ser concebido de dos maneras: como una pequeña *Data Warehouse* que atiende un solo departamento y no tiene nada que ver con el resto de la empresa, o como uno de los tantos *Data Marts* de la empresa, que se han concebido

armónicamente y de una modalidad de abajo hacia arriba, y en su conjunto constituir una *Data Warehouse* completa. *Operational Data Store* es una base de datos para los sistemas de procesos de transacciones que usa la información de las diversas fuentes de datos de la empresa y externas, que provee de data actualizada a la parte operativa del negocio a un bajo costo, y a la *Data Warehouse*. La data tiene que ser integrada mediante una limpieza, eliminando redundancias y cumpliendo las normas de integridad. Está diseñada para contener data a un nivel muy detallado con un límite de historia, pero en tiempo real o casi real, en contraposición con los grandes volúmenes de información almacenados en la *Data Warehouse* que pasan con menos frecuencia. La información se utiliza en decisiones de corto plazo en aplicaciones críticas. En general la información de las diversas fuentes internas de la empresa y externas pasa tanto a la *Operational Data Store* como a la *Data Warehouse*. La información de la *Operational Data Store* pasa a los usuarios finales y también a la *Data Warehouse*, y la información de la *Data Warehouse* pasa a los usuarios finales. (Hoffer, Prescott, & McFadden, 2005).

Una *Enterprise Data Warehouse* es una *Data Warehouse* de gran tamaño, que trabaja con *Data Marts* dependientes, de manera de proveer de un ambiente de información simplificada y de alta performance, para la toma de decisiones de los diversos grupos.

Cuando se junta el esquema de los *Data Marts* dependientes, con su respectiva *Enterprise Data Warehouse*, con la *Operational Data Store*, se está en el *Corporate Information Factory* (CIF). (Imhoff, 1999).

*Data Warehousing* es el proceso mediante el cual las empresas crean y mantienen sus *Data Warehouses* para obtener información relevante que les permita tomar decisiones.

Desde sus inicios a finales de los 80's ha evolucionado muy rápidamente, siendo uno de los puntos resaltantes de la IT. Estudios al respecto indican que el 90% de las empresas grandes en los países desarrollados están utilizando o están por

implementar una *Data Warehouse* y los proyectos exitosos tienen muy buena rentabilidad y un corto plazo de recuperación. (Hoffer, Prescott, & McFadden, 2005).

### **Objetivos de un *Data Warehouse***

Para Gonzales (2012) en su tesis doctoral, los objetivos de la *Data Warehouse* son:

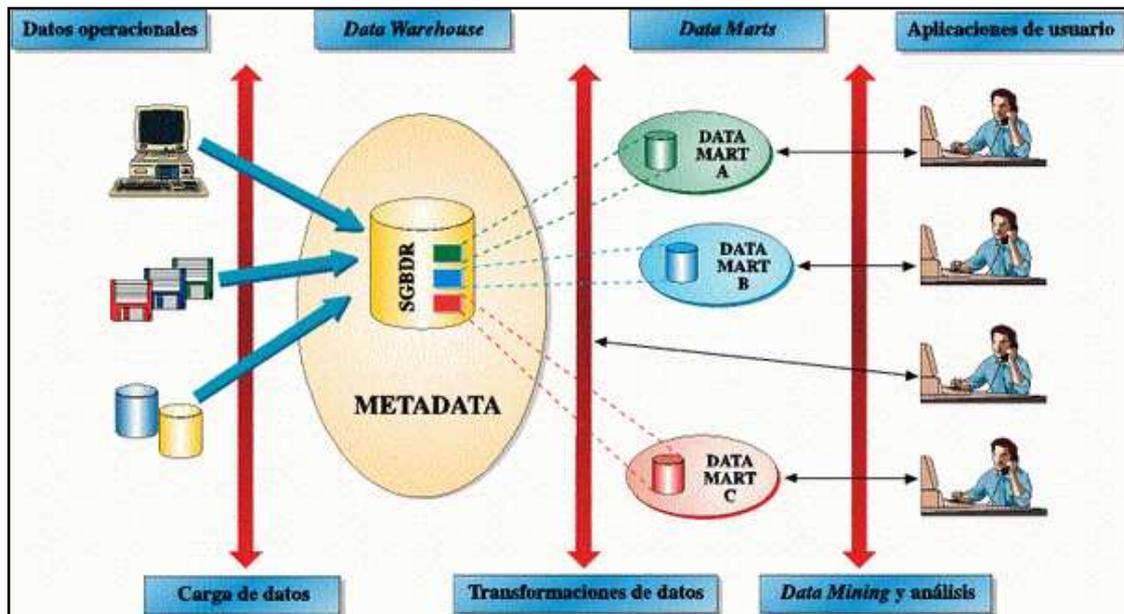
- Proveer a la organización de información fácilmente accesible.
- Dar información consistente.
- Ser flexible y adaptarse al cambio.
- Ser segura y proteger la data de la empresa.
- Servir de base para la toma de decisiones óptimas.
- Debe de ser aceptada por los gerentes y ejecutivos de negocios de la organización si se quiere que tenga éxito. Debe de haber un equilibrio entre el manejo adecuado y confortable de IT y la parte analítica llevada a cabo por el equipo de negocios. (Kimball & Ross, 2013).

### **Arquitectura de un *Data Warehouse* (DW):**

Para Inmon (1996), la arquitectura de un DW como se muestra en la figura 7 (Ver página siguiente) puede ser visto como un proceso de cuatro pasos, los cuales se listan a continuación:

- **Diseño**

Se refiere al proceso de elegir y diseñar la estructura interna, misma que soportará la manipulación y recuperación de los datos, es decir diseñar la estructura interna del DW y cómo va a almacenar los datos a la par cómo los hará disponibles.



**Figura 7. Arquitectura de un data warehouse.**  
**Fuente: Inmon (1996).**

- **Construcción**

Se refiere al diseño e implementación de las herramientas encargadas de llevar los datos de las fuentes al repositorio, y ya una vez dentro de este los homogenizará. En base a la construcción existen tres aspectos a considerar:

1. Conectar las fuentes mediante extractores, se refiere a la implementación de los extractores, mismo que deben conocer el formato, protocolo y ubicación tanto de las fuentes como del DW.
2. Integrar las fuentes, se refiere a reunir la información presentada en las diversas fuentes en un mismo sitio con un mismo formato.
3. Poblar el repositorio con los esquemas y vistas definidos, una vez que la fase de diseño fue cumplida en base al análisis realizado, procede poblar el DW con la información de las fuentes en los esquemas definidos.

- **Análisis**

Es la explotación que se realiza de los datos almacenados dentro del DW a través de técnicas que facilitan y hacen más eficiente la consulta de los mismos. Ya con el DW poblado lo último es diseñar e implementar una interfaz que le permita al usuario final interactuar con el sistema, brindándole todas las ventajas del análisis de la información.

- **Mantenimiento**

Proceso encargado de llevar los datos nuevos que se ingresen en el repositorio y también se encarga de actualizar los datos previamente calculados en las vistas.

**Procesos que intervienen en la construcción y uso de un *Data Warehouse* o Almacén de Datos (AD):**

Según Zepeda (2008), en su tesis doctoral indica que, para comprender mejor qué es un sistema de AD, es interesante considerar los procesos que intervienen en su construcción y uso. A continuación, se describe cada uno de ellos:

- **Extracción:** Obtención de información de las distintas fuentes de datos operacionales tanto internas como externas a la organización. El principal problema en este proceso, reside en poder acceder a la información que se desea tener almacenada en el AD.
- **Transformación y carga:** El proceso de transformación lo componen una serie de tareas: limpieza, integración, agregación.

Los dos problemas más importantes en la integración son la integración de formato y la integración semántica.

1. Integración de formato: Se refiere a la unificación de tipos de datos, unidades de medida, codificaciones, etc. Una situación normal en estos entornos es que cada sistema operacional haya sido desarrollado independiente de los otros, dándose

situaciones de inconsistencia en el formato y representación de los mismos datos.

2. Integración semántica: La integración semántica se refiere a la integración de los datos de acuerdo a su significado. Debido a que la información de un AD proviene de diferentes sistemas operacionales diseñados con fines distintos, pueden darse situaciones en las que datos similares tengan significado distinto, o al revés, que datos distintos tengan el mismo significado, pudiéndose plantear problemas en el momento de integrarlos en el AD.

- **Explotación:** Consiste en la consulta y análisis de los datos en el AD. Desde el punto de vista del usuario, el único proceso visible es el de la explotación del AD, aunque la calidad del AD y su éxito radican en los dos procesos anteriores, que durante el desarrollo del AD, consumen la mayor parte de los recursos.

### **OLAP (*On-Line Analytical Processing*) o Procesamiento analítico en línea**

OLAP viene del acrónimo en inglés de Procesamiento analítico en línea y no es más que la actividad de analizar de forma interactiva los datos de transacciones de negocio almacenados en un almacén de datos dimensional para tomar decisiones empresariales estratégicas y tácticas. (Rainardi, 2008).

- **Propiedades de las bases de datos OLAP**

Los sistemas OLAP son propios de los datamarts, así como los sistemas OLTP son típicos para bases de datos convencionales y *data warehouses*.

1. Optimizadas: para operaciones de lectura: dado que la acción más común es la consulta, estas bases de datos disponen de valores agregados y resultados precalculados que les permiten responder en tiempo récord. Evitar las restricciones ACID les da agilidad.

2. Organizadas: según las necesidades analíticas: los datos están estructurados según las áreas de negocio, y los formatos de los datos están integrados de manera uniforme en toda la organización. Se busca evitar islas de datos.
3. Asíncronas: no siempre se actualizan en tiempo real, sino que se suelen alimentar con información procedente de las bases de datos relacionales mediante un proceso de extracción, transformación y carga (ETL).

### **Explotación de un *Data Warehouse* o Almacén de Datos (AD): herramientas OLAP.**

Para Zepeda (2008), las herramientas OLAP (*On-Line Analytical Processing*), constituyen una tecnología de software específica en el análisis de datos de un sistema AD. Aunque las herramientas clásicas de consulta y explotación en bases de datos (generadores de informes) podrían ser utilizadas para este fin, las características de uso y explotación específicas de los sistemas de AD, han favorecido el desarrollo de herramientas orientadas específicamente al análisis de datos.

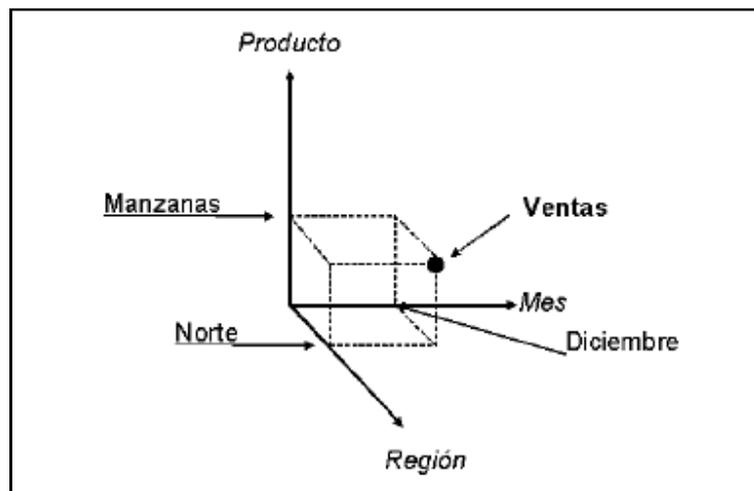
Una característica común a este tipo de herramientas es la presentación de los datos objeto de análisis en un espacio multidimensional que facilita el análisis desde diferentes puntos de vista.

La idea básica de la perspectiva multidimensional, consiste en presentar al usuario los datos sobre la actividad objeto de análisis en relación con los parámetros o dimensiones que caracterizan la actividad, en un espacio multidimensional.

Considerar un espacio tridimensional. Un punto cualquiera de este espacio queda determinado por la intersección de tres valores en cada uno de los ejes. Si por ejemplo, se representa en el eje X productos, en el eje Y regiones y en el eje Z tiempo en meses, se podría tener, la siguiente combinación de valores {producto = manzana, región = norte, tiempo = diciembre-2002}, la intersección de estos

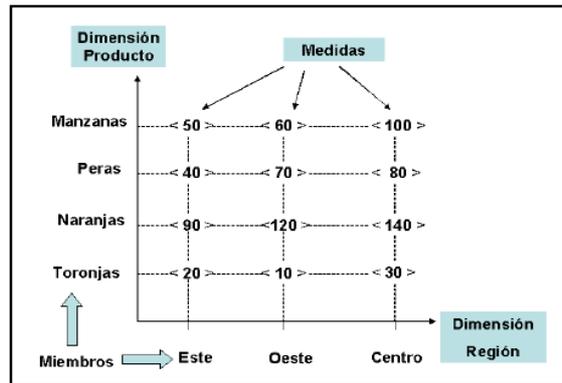
valores define un punto en el espacio que puede representar cualquier actividad caracterizada por estos valores (producto, región y tiempo), ejemplo “las ventas de manzanas en la región Norte en diciembre de 2002”.

En esta presentación multidimensional de los datos, en cada eje se representa una dimensión de la actividad objeto de análisis, en la Figura 8, las dimensiones son tiempo, producto y región, y los puntos del espacio representan la actividad a analizar, en la figura “las ventas de un producto en una región en un mes determinado”, descrita esta actividad por un conjunto de datos. Esta perspectiva multidimensional ha sido utilizada tradicionalmente en el área del análisis de datos, mucho antes de que apareciera la tecnología que ahora se usa, y de que existiese el desarrollo informático que ha favorecido su evolución.



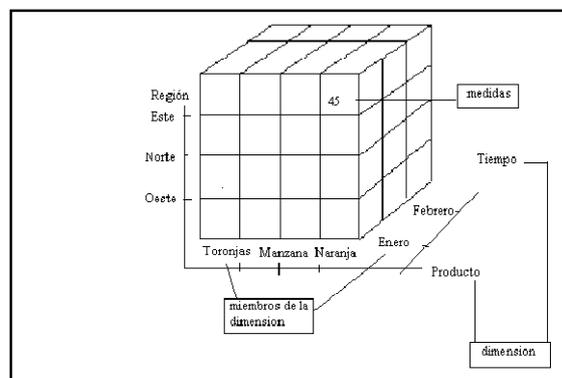
**Figura 8. Perspectiva multidimensional de los datos**  
**Fuente: Inmon (1992).**

En la terminología OLAP, a los puntos del espacio multidimensional, Figura 9 (Ver página siguiente), se les denomina celda, estas celdas contienen información (medidas) sobre la actividad que es objeto de análisis.



**Figura 9. Representación multidimensional de los datos**  
**Fuente: Inmon (1992).**

Cuando en un esquema multidimensional participan más de dos dimensiones es común utilizar un cubo de datos para representar los conceptos multidimensionales, en la Figura 10 se muestra un cubo con tres dimensiones (tiempo, producto y región), en el cubo cada celda contiene una o varias medidas cuyo valor tiene un significado para la intersección de los valores en las tres dimensiones. (Por ejemplo, el valor 45 se interpreta como el total de naranjas vendidas en la región este en el mes de enero).



**Figura 10. Vista multidimensional usando un cubo.**  
**Fuente: Inmon (1992).**

Resumiendo, la perspectiva multidimensional consiste en representar la actividad objeto de análisis en un espacio multidimensional. Cada eje del espacio representa una dimensión de la actividad y los puntos del espacio (celdas) los datos sobre la actividad (medidas) para cada combinación de valores.

En esta representación multidimensional de los datos, las dimensiones juegan un papel muy importante ya que representan los puntos de vista del análisis. En la presentación multidimensional, las dimensiones son representadas al nivel de detalle (gránulo) al que se desea registrar la actividad en el AD (en el ejemplo “ventas por producto, región y mes”), esto limita significativamente el tipo de análisis que se puede realizar, sólo se podrán consultar las ventas por producto, región y mes o cualquier combinación de ellos.

Para enriquecer las posibilidades de análisis, las dimensiones se completan con un conjunto de atributos descriptivos.

Estos atributos van a realizar distintas funciones durante el análisis de los datos: permitir establecer condiciones en el filtrado de los datos, definir criterios de agregación en la obtención de datos resumidos, y otros.

Cuando una dimensión se completa con atributos descriptivos, es usual que estos atributos no sean independientes entre sí, entre ellos suelen aparecer dependencias funcionales que definen jerarquías dentro de la dimensión, estas jerarquías van a desempeñar un papel importante durante el análisis.

Las jerarquías definidas van a permitir, además cambiar dinámicamente el nivel de agregación al que se observan los datos de una consulta.

Para ello, las herramientas de OLAP, introducen un tipo nuevo de operadores, los operadores de *DRILL* y de *ROLL*, que permiten cambiar el nivel de agregación de los datos de una consulta, “navegando” a través de las jerarquías.

*ROLL-UP*: El operador roll-up, permite reducir el nivel de detalle al que se consultan los datos, realizando agregaciones a través de las jerarquías de las dimensiones.

*DRILL-DOWN*: Esta operación, es la inversa de la operación roll-up, es decir permite aumentar el detalle al que se consultan los datos, al ir a un nivel más bajo dentro de la jerarquía.

Otros operadores incorporados en las herramientas de OLAP son los operadores de *SLICE* y *DICE*. Estos operadores permiten reducir el conjunto de datos consultados, por medio de operaciones de proyección y selección de los datos basándose en los atributos de las dimensiones.

La operación de *SLICE*, consiste en eliminar una dimensión de la consulta activa restringiendo los valores de dicha dimensión a un valor o a un rango de valores.

La operación de *DICE*, consiste en focalizar la consulta en un subcubo del cubo de datos, restringiendo los valores en varias de las dimensiones.

Resumiendo, una herramienta de OLAP, es una herramienta para el análisis de datos en un sistema de AD, que tiene las siguientes características:

- Presentación multidimensional de los datos objeto de análisis. En un esquema multidimensional, se presenta la actividad objeto de análisis (hechos) descrita por un conjunto de indicadores (medidas) y las dimensiones que caracterizan la actividad al nivel de detalle (gránulo) al que se almacena, estando estas dimensiones descritas por un conjunto de atributos (atributos de dimensión).
- Simetría en el conjunto de dimensiones: una dimensión no es más importante que otra.
- Posibilidad de definir jerarquías dentro de las dimensiones para aplicar operadores de *DRILL* y *ROLL*.
- Posibilidad de aplicar operaciones de selección (filtros) en los datos.
- Facilidades para el análisis de datos: funciones estadísticas, visualización gráfica, entre otros.

Debido a que las herramientas OLAP siguen una perspectiva multidimensional, las metodologías de modelado que se han desarrollado para el diseño de ADs han adoptado también esta perspectiva; y por ello, se habla de “modelado multidimensional” y de “modelo multidimensional de datos”.

## **Metodologías para el diseño de un *Data Warehouse* (DW)**

Durante el proceso de diseño del DW se tiene en cuenta todos los requisitos que establezcan los usuarios finales que explotarán la información del almacén para que la realización del mismo se amolde en el mayor grado posible a dichas necesidades.

Una vez detallados, comprendidos y aterrizados (o exportados) dichos requisitos al modelo físico del DW la explotación de la información podrá garantizar un rendimiento eficaz y más eficiente al ser definido con propósito y no cómo un DW con estructura estándar.

Un DW para conseguir su objetivo, los procesos de negocio se selecciona con el objetivo de modelarlos, estableciendo una granularidad para cada uno de ellos. Por este motivo, es muy importante entender correctamente los datos de los diferentes sistemas dentro de la organización y las relaciones entre ellos. La gestión de estas relaciones durante la carga de almacenamiento de datos es esencial.

En la actualidad, existen dos metodologías tipo para el diseño de un DW. Éstas son la metodología *Top-Down* establecida por Inmon (1996) y la metodología *Bottom-Up* establecida por Kimball (1996).

- ***Top-Down* o de Inmon**

El enfoque *Top-Down* se utiliza cuándo la tecnología y los problemas sobre el negocio son conocidos y se encuentran muy definidos en su estructura y posible gestión. En el modelo *Top-Down* se tiene un DW corporativo, y a partir de él, se centra los esfuerzos en la replicación y propagación de la información del DW para la creación de los *Datamarts* que se necesiten. Inmon (1996).

Cada *Datamart* se encuentra orientado a su ámbito particular, dónde hay un conjunto de información más reducido y adecuado para la explotación de cierto tipo de datos. Por ello, estaría cada uno orientado (en cuanto a la existencia de agregaciones, recuentos, etc.) a la construcción de ciertos tipos de informes que

no dependen del resto de áreas compuestas por el DW corporativo, sino que son muy específicas.

Por tanto, se trata de un método sistémico en el que se minimizan los problemas de integración, pero que dónde aumenta la complejidad de construcción debido a la gran cantidad de datos aportando poca flexibilidad. Por ello es menos frecuente la existencia de sistemas de BI creados con la metodología *Top-Down* en grandes empresas siendo más común en organizaciones de tamaño medio o cuyo proceso de negocio se encuentra muy definido y los procesos son bastante robustos y tienen a no cambiar y no fallar.

Con el método *Top-Down* de Inmon (1996), se formula un resumen del sistema, sin especificar detalles. Cada parte del sistema se refina diseñándola con mayor detalle. Después, cada parte nueva se redefine, cada vez con mayor detalle, hasta que la especificación completa sea lo suficientemente detallada como para validar el modelo.

Con el modelo de Inmon es fácil utilizar en los diseños las "cajas negras" que se encargan de ciertas tareas permitiendo cumplir requerimientos, aunque no expliquen en detalle los componentes individuales.

Para Inmon, el diseño de un DW comienza ya con la mera introducción de datos, ya que, la existencia de grandes cargas de datos obliga a definir ciertas políticas de gestión que serán usadas durante el traspaso de datos entre origen y el destino en favor de la eficiencia que pueda conseguirse en cuanto a tiempo y tamaño de los datos en el destino. Inmon (1996).

Por otro lado, se sustenta uno de los principios básicos y fundamentales del desarrollo de un DW, dónde es imprescindible separar en varios entornos a los orígenes de datos del sistema DW destino.

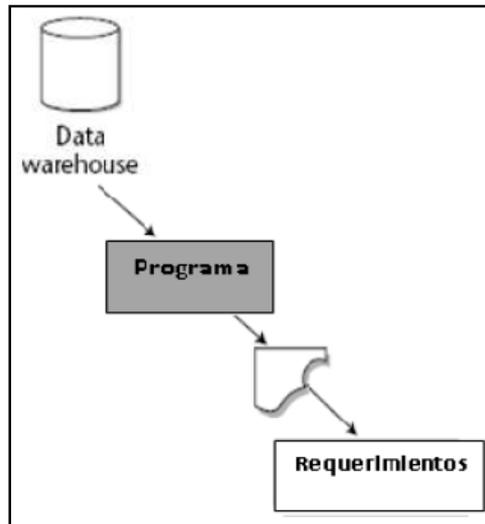
El DW debe residir en un sistema puramente independiente, con una base de datos independiente, alojado en un servidor independiente y dónde las características de seguridad, mantenimiento y operatividad se ajusten solamente

al propósito del DW (y no dependan o interfieran en el trabajo cotidiano de ningún otro sistema).

Es una tarea muy importante el detallar cuidadosamente la periodicidad en las cargas de datos, los conjuntos de datos que se transfieren y el carácter que van a tener en el DW destino. A Inmon se le asocia frecuentemente con los DW a nivel empresarial, que involucran desde un inicio todo el ámbito corporativo, sin centrarse en un incremento específico hasta después de haber terminado completamente el diseño del DW. En su filosofía, un *Datamart* es sólo una de las capas del DW y los *Datamart* son dependientes del depósito central de datos o DW Corporativo y por lo tanto se construyen después de él.

El enfoque de Inmon (1996), de desarrollar una estrategia de DW e identificar las áreas principales desde el inicio del proyecto es necesario para asegurar una solución integral. Inmon se apoya en que ésta medida puede ayudar a evitar la aparición de situaciones inesperadas que pongan en peligro el éxito del proyecto de creación del DW debido a que se conoce con antelación y bastante exactitud la estructura que presentarán los principales núcleos del desarrollo.

Inmon es defensor de utilizar el modelo relacional para el ambiente en el que se implementará el DW Corporativo, ya que la creación de una base de datos relacional con una ligera normalización, son la base de los *Datamarts*. El desarrollo de la metodología propuesta por Inmon en se aprecia en la figura 11:



**Figura 11. Desarrollo de un DW según Inmon.**  
**Fuente: Inmon (1996).**

Una metodología *Top-Down* tiene sentido cuándo los requisitos y problemas de negocio son muy conocidos y poco cambiantes.

Esta metodología para la construcción de un sistema de este tipo es frecuente a la hora de diseñar un sistema de información estándar (en referencia a cualquier aplicación de gestión o de operación, no de un DW), utilizando las herramientas habituales como el esquema Entidad/Relación.

Al tener un enfoque global, es más difícil de desarrollar un sistema DW que en un proyecto sencillo, pues se está intentando abordar el todo, a partir del cual luego se va al detalle. Esta es otra de las restricciones que trabajan en contra de la metodología de Inmon ya que implica un consumo de tiempo mayor, teniendo como consecuencia que muchas empresas se inclinen por usar metodologías con las que obtengan resultados tangibles en un espacio menor de tiempo siempre minimizando el riesgo a favor de la productividad a medio plazo.

- **Bottom-Up o de Kimball**

La otra metodología que propone el enfoque *bottom-up* es una metodología rápida que se basa en experimentos y prototipos. Es un método flexible que permite a la organización ir más lejos con menores costos. La idea es construir *Datamart*

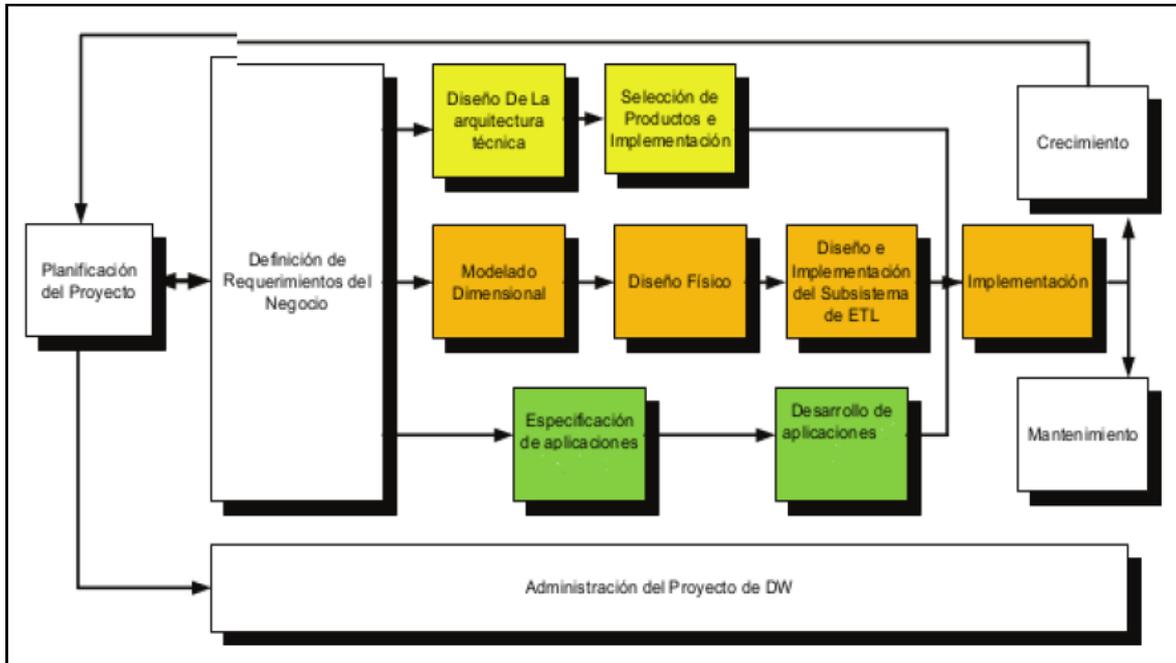
independientes para evaluar las ventajas del nuevo sistema a medida que se avanza. En él, las partes individuales se diseñan con detalle y luego se enlazan para formar componentes más grandes, que a su vez se enlazan hasta que se forma el sistema completo. Las estrategias basadas en el flujo de información *bottom-up* se antojan potencialmente necesarias y suficientes porque se basan en el conocimiento de todas las variables que pueden afectar a los elementos del sistema. Kimball (1996).

La metodología ascendente es un enfoque, propuesto por Ralph Kimball (1996) (Figura 12), denominado Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (*Business Dimensional Lifecycle*) y se utiliza a la hora de diseñar y crear almacenes de datos. La idea principal de este enfoque es conectar todas las bodegas de datos a un almacén mediante una arquitectura en bus, la cual contiene todos los elementos comunes que pueden utilizar dichas bodegas. De tal forma se tiene, por así decirlo, un almacén virtual que representa la unión de todas las bodegas, las cuales podrían estar localizadas en diferentes lugares, compartiendo los recursos que tienen en común. Kimball (1996).

Este ciclo de vida del proyecto está basado en cuatro principios básicos:

- Enfocarse en el proceso del negocio: Hay que centrarse en el levantamiento de requerimientos y realizar un análisis agudo de las necesidades por parte de la organización.
- Construir una infraestructura de información adecuada: Busca el diseño de un repositorio de información integrado, de alto rendimiento y fácil uso que satisfaga las necesidades del cliente.
- Realizar entregas periódicas: Crear el *datawarehouse* de forma incremental estableciendo prioridades en los requerimientos de la organización, este principio se asemeja a las metodologías ágiles de construcción de *software*.
- Ofrecer la solución completa: Proporcionar todos los elementos necesarios para cumplir con las exigencias del cliente, es decir, construir un DW sólido

y confiable, brindar herramientas de consultas *ad hoc*, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.



**Figura 12. Tareas de la metodología**  
**Fuente: Kimball R. (1996). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit**

Una de las principales ventajas que tiene la implementación de esta metodología en una solución de inteligencia de negocio es su simplicidad. Partiendo de un modelo dimensional en estrella, se puede construir en un par de semanas una primera solución que responda a las necesidades básicas del negocio. Luego, dado que las soluciones de inteligencia de negocio suelen ser iterativas, se pueden ir añadiendo más requerimientos a medida de que el proyecto lo vaya necesitando. Kimball (1996).

### 1. Planificación del proyecto

El ciclo de vida del modelo de negocio de la Figura 12, comienza con la planificación del proyecto.

En esta tarea se da comienzo al desarrollo del proyecto en cuestión. Como punto inicial, se debe definir el proyecto, elaborar un plan de trabajo y gestionar la puesta en marcha del mismo definiendo y respetando el alcance establecido.

- Definición del alcance

Al momento de comenzar con el desarrollo de una solución, a pesar de la disposición y/o capacidad que pueda tener una organización, es necesario establecer límites en el proyecto inicial.

Estos límites deben establecerse buscando llegar a un punto de equilibrio entre los requerimientos de la organización y la disponibilidad y posibilidades del grupo desarrollador, esto permite que el desarrollo de la solución sea factible en cuanto a objetivos y tiempo.

- Justificación

Al justificar la solución es necesario tomar en cuenta los beneficios y costos asociados al desarrollo e implementación. Estimar los costos aproximados para el *hardware* y *software* que serán usados. Debido a que los almacenes de datos tienden a expandirse rápidamente, es recomendable realizar estimaciones a corto plazo.

## 2. Definición de los requerimientos del negocio.

A pesar de que se pueda conocer someramente el área del negocio, es necesario realizar entrevistas, encuestas y reuniones con el cliente para así verificar las necesidades que busca solucionar con inteligencia de negocio. De esta manera, se garantiza la construcción y utilización correcta del *Data Warehouse*.

Los requerimientos obtenidos han de documentarse, dado a que no sólo servirán al certificar que se contempló todo lo que el cliente necesita, sino que también le servirá al grupo de desarrollo en conocer las funcionalidades que ha de tener el sistema, lo que se necesita para cumplir con los requerimientos especificados, los usuarios involucrados en el proyecto, el léxico que se emplea, entre otras cosas.

Como se puede apreciar en la Figura 12 (Ver página 50), después de definir los requerimientos del negocio, se realizan tres actividades de forma concurrente, las cuales se enfocan en la tecnología, los datos y las aplicaciones analíticas.

### 3. Diseño técnico de la arquitectura

El diseño de la arquitectura sirve como un esquema organizativo que integra los elementos tecnológicos necesarios para llevar a cabo la solución de inteligencia de negocio propuesta.

Permite identificar los puntos importantes y a su vez minimizar imprevistos al momento del desarrollo e implementación de la solución.

### 4. Selección de productos e instalación

En esta fase se decide que herramientas serán usadas para el desarrollo de la solución (motor de la BD, herramientas de ETL, plataforma de BI, entre otros). Luego de la instalación se debe probar el correcto funcionamiento de las herramientas en todos los ambientes disponibles.

El producto a seleccionar debe acoplarse al marco definido en el diseño de la arquitectura, adaptándose a los procesos de venta de la organización.

Se debe seleccionar un producto apropiado para cumplir con el desarrollo e implementación de la solución. Para lograr una selección correcta, es necesario crear una matriz de evaluación que contenga los diversos criterios que se deseen analizar. Además de la matriz, es necesario conocer la mayor cantidad de productos posibles que se encuentren en el mercado, para así poder tener más fundamentos al momento de seleccionar un producto en específico.

Después de realizar dicha evaluación se selecciona el producto que se adapte mejor al cumplimiento de los requerimientos funcionales, así como también, de las especificaciones del diseño técnico de la arquitectura.

## 5. Diseño del Modelo Dimensional

Este paso es el corazón de la metodología de Kimball (1998), este afirma que el modelo dimensional es el diseño físico que dará forma a las antiguas fuentes de datos en la estructura final del *Data Warehouse*, a través de una técnica que busca la presentación de los datos en un marco de trabajo estándar que es intuitivo y permite un acceso de alto desempeño.

Para la elaboración del diseño del modelo dimensional se plantean los siguientes pasos:

Definir del nivel de granularidad: Luego de conocer el proceso de negocio en el paso anterior, es el momento de definir la granularidad, es decir, el nivel de detalle al que se desea almacenar la información del proceso a modelar.

Determinar las dimensiones: Las tablas de dimensiones son aquellas que le dan contexto a los hechos, por tanto juegan un papel importante en el almacén de datos. El poder del almacén de datos es directamente proporcional a la calidad de la profundidad lograda por los atributos de las dimensiones. Los mejores atributos son textuales y discretos, deben estar identificados por palabras reales, no abreviaturas.

Determinar el hecho: Es la tabla principal del almacén de datos, en ella se almacena el desempeño medible del negocio. Una fila en la tabla de hecho corresponde a una medida, por lo tanto todas las medidas en dicha tabla deben tener el mismo nivel de granularidad.

## 6. Diseño Físico

En esta fase de la metodología se traslada el modelo dimensional diseñado en la fase anterior a un diseño físico, es decir, se implementa físicamente el almacén de datos que soportará la solución de inteligencia de negocio.

Se deben tomar en cuenta algunos aspectos importantes como son las convenciones estándares de nombres, tipos de datos, declaraciones claves y

permisividad de valores nulos. Aspectos referentes al ambiente de bases de datos así como indexación, estrategias de particionamiento, ajustes de rendimiento y distribución de archivos.

## 7. Diseño y construcción de procesos ETL

Los procesos ETL son parte muy importante en el proceso de creación de un almacén de datos. Kimball (1998) en su metodología describe este proceso en diez pasos que a continuación se presentan:

Paso 1. Plan de alto nivel: se inicia con la creación de un plan de alto nivel, independiente de cualquier tecnología o enfoque. En este plan se debe especificar los orígenes y destinos de los datos, así como también los principales retos que se deben afrontar. De esta manera, se puede identificar las complejidades que pueden presentarse a fin de comunicárselo a la alta gerencia.

Paso 2. Herramientas ETL: El mercado de herramientas ETL sigue madurando, y los productos ofrecen características sustanciales, rendimiento y capacidad de administración. Se recomienda seleccionar una herramienta ETL desde el principio y utilizarlo desde el primer momento. En un sistema de producción, las mejoras a largo plazo en capacidad de gestión, la productividad y la capacitación son importantes.

Paso 3. Desarrollar estrategias: El siguiente paso se inicia seleccionando las tablas en las que se va a trabajar, en cual orden y secuenciar las transformaciones para cada conjunto de datos. Se debe graficar un diagrama con estas estructuras.

Paso 4. Análisis a profundidad por tablas: Una vez que se ha desarrollado estrategias generales para las tareas de ETL comunes, se debe comenzar a profundizar en las transformaciones necesarias para poblar cada tabla de destino en el almacén de datos.

Paso 5. Poblar una tabla de dimensión simple: La principal razón para iniciar el proceso con una dimensión estática y simple es la facilidad para poblar esta tabla.

Paso 6. Carga histórica de hechos: La mayor preocupación durante la carga histórica es la gran cantidad de datos, a menudo miles de veces más grande que la carga incremental diaria. La carga histórica es más como un proyecto de integración de datos de una aplicación.

Paso 7. Procesamiento de dimensiones incrementales: En muchos casos existe un archivo que contiene toda la información necesaria para poblar una dimensión, pero en otros casos una dimensión termina siendo una consolidación de datos de varias fuentes. Los ETL que manejan las actualizaciones de los datos en las dimensiones deben implementar los cambios desechando los registros anteriores, es decir, es preferible construir la extracción de tal forma, que se extraigan únicamente los datos que han cambiado.

Paso 8. Procesamiento de tabla de hechos incremental: Este paso hace referencia a que al realizar cargas semanales o periódicas a la bodega desde las fuentes, es decir al actualizar la bodega, se deben extraer y procesar únicamente las transacciones que han ocurrido luego de la última carga.

Paso 9. Tabla de Agregación: Una tabla de agregación es lógicamente fácil de construir. Se trata simplemente de los resultados de una consulta de agregado muy grande, almacenada como una tabla. El objetivo principal es sumar los indicadores de las tablas de detalle a un nivel superior. Por ejemplo, las ventas podrían pre calcularse a nivel mensual, o por cliente, o por producto. De esta manera, las consultas típicas del usuario final podrían ejecutarse en pocos segundos, sin necesidad de acceder a la tabla de ventas detalladas.

Paso 10. Operación y automatización del almacén de datos: Idealmente el proceso ETL debe ejecutarse de manera automática y no con intervención de algún personal.

Para culminar el proceso de diseño y construcción de una solución de Inteligencia de negocio, una vez diseñado y desarrollado el almacén de datos es necesario determinar los roles o perfiles de usuarios para los diferentes tipos de aplicaciones necesarias en base al alcance de los perfiles detectados. Posteriormente, se

realiza el diseño de la aplicación de BI en donde se involucran las configuraciones de los metadatos y construcción de reportes específicos. La especificación de la aplicación final describe las plantillas de los reportes, los parámetros que manejarán el usuario y los cálculos que sea requerido por este. Seguidamente, se desarrolla las aplicaciones siguiendo las especificaciones del diseño. Y para concluir el proceso, se entra en la fase de implementación que representa el desarrollo de la convergencia de todas las tecnologías, datos y la aplicación de presentación final que sea accesible directamente por los usuarios.

#### 8. Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas

El primer paso para realizar las especificaciones de las aplicaciones analíticas es llevar a cabo un análisis de los diversos productos existentes en el mercado, buscando siempre aquel que se adapte mejor a lo que se requiere para satisfacer las necesidades de la organización.

En la fase de desarrollo de la aplicación, también se deben establecer ciertas normas. Convenciones de nomenclatura a usar, los cálculos que se realizarán, las bibliotecas y hasta la forma de codificación. La actividad de desarrollo de aplicaciones puede comenzar una vez que el diseño de la base de datos está completo.

#### 9. Implementación

Los procesos enfocados hacia la tecnología, los datos y las aplicaciones analíticas convergen todos en la fase de implementación. Adicionalmente, la educación es fundamental en esta etapa, debido a que es la vía para la aceptación exitosa del almacén por parte de los usuarios finales de la organización.

#### 10. Mantenimiento y crecimiento

Una vez culminada la implementación de la solución de inteligencia de negocio, es necesario continuar invirtiendo recursos en áreas tales como el soporte y capacitación de usuarios.

Por otra parte, si el trabajo se realizó correctamente, es probable que la solución de inteligencia de negocio necesitara expandirse mediante la inclusión de nuevos usuarios, datos, aplicaciones o mejoras importantes en las prestaciones actuales. Kimball (1996).

En la Tabla 1 se pueden observar las ventajas y desventajas de las metodologías *Top-Down* y *Bottom-Up*.

**Tabla 1. Ventajas y desventajas de las metodologías *Top-Down* y *Bottom-Up*.**

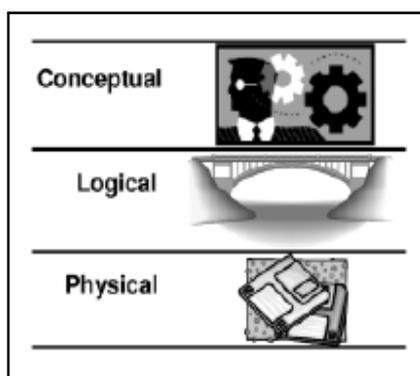
Enfoque	Ventajas	Desventajas
<b>Top-Down</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un esfuerzo verdaderamente empresarial, una visión empresarial de los datos.</li> <li>• Arquitectura intrínseca (no es una de <i>datamarts</i> dispersos).</li> <li>• Sencillo, almacenamiento centralizado de datos sobre el contenido.</li> <li>• Control y reglas centralizadas.</li> <li>• Puede ver resultados rápidos si se aplica con iteraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma más tiempo para construir, incluso con un método iterativo.</li> <li>• La alta exposición aumenta el riesgo para el fracaso.</li> <li>• Necesita alto nivel de habilidades funcionales-cruzadas.</li> <li>• Alto desembolso sin prueba de concepto.</li> </ul>
<b>Bottom-Up</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapidez y facilidad en la implementación de piezas manejables</li> <li>• Retorno favorable de la inversión y prueba de concepto.</li> <li>• Menos riesgo de fracaso.</li> <li>• Intrínsecamente incrementales; puede programar <i>datamarts</i> primero.</li> <li>• Permite a los equipos del proyecto aprender y crecer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada <i>datamart</i> tiene su propia visión estrecha de los datos.</li> <li>• Penetra datos redundantes en cada <i>Datamart</i>.</li> <li>• Perpetúa datos incoherentes e irreconciliables.</li> <li>• Prolifera interfaces inmanejables.</li> </ul>

**Fuente: Kimball & Ross (2013).**

### **Diseño de un *Data Warehouse* o Almacén de Datos (AD)**

Solano & Mendoza (2011), en su propuesta de investigación presentan los diferentes niveles de modelado de datos:

Luján (2005): "El modelado de datos es una técnica que registra el inventario, forma, tamaño, contenido, y las normas de elementos de datos utilizados en el ámbito de aplicación de un proceso de negocio". El resultado del modelado de datos es un tipo de mapa (el modelo) que describe los datos utilizados en un proceso. Tradicionalmente, hay tres niveles de modelado de datos en bases de datos y DW: conceptual, lógico y físico.



**Figura 13. Nivel conceptual, lógico y físico**  
**Fuente. Solano & Mendoza (2011).**

En la figura 13, se muestra la relación entre los tres niveles de modelado de datos. Considerando que el nivel conceptual está más cerca del dominio del usuario y el nivel físico está más cerca de la máquina, el nivel lógico sirve como un puente entre lo conceptual y el nivel físico.

- Modelo Conceptual de Datos: representa las entidades importantes y las relaciones entre ellas. El objetivo del modelado de datos conceptual es describir los datos de una manera que no se rige por los temas a nivel de implementación y detalle. Está más cerca del espacio del problema (el mundo real) que del espacio de la solución (la aplicación).
- Modelo de datos lógico: el objetivo es describir los datos con tanto detalle como sea posible, sin tener en cuenta la forma en que se ejecuta físicamente en la base de datos. El modelo lógico de datos por lo general incluye: todas las entidades y relaciones entre ellos, todos los atributos y los

tipos de datos correspondientes a cada entidad, la llave principal para cada entidad especificada, llaves foráneas.

- **Modelo de Datos Físico:** normalmente incluye la especificación, conjunto de todas las tablas y columnas siguiendo las reglas de la plataforma de implementación. Determina el diseño real de una base de datos. Es la base del código escrito para crear tablas, vistas y restricciones de integridad.

Para que un proyecto de DW pueda tener éxito es necesario elegir un modelo que se adecue a las necesidades de la organización. (Nenad, 2006).

### **Modelos de un *Data Warehouse* o Almacén de Datos (AD)**

Para Solano & Mendoza (2011), entre los diferentes tipos de modelos de un *Data Warehouse* (DW) se tienen:

- **El Modelo Inmon Entidad Relación (ER)**

El Modelo Inmon Entidad Relación (ER) referenciado por Nenad (2006). Este modelo se fundamenta en que el centro de almacenamiento físico de la bodega de datos esta modelado con el modelo ER. La integración de todas las fuentes de datos operacionales se produce dentro de una Bodega de Datos central que es el modelo ER. El proceso de integración y consolidación de los datos de las bases de datos operacionales en la Bodega de datos es conocido como el proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL, por sus siglas en inglés). (Nenad, 2006).

- **El Modelo Dimensional de Kimball.**

El Modelo Dimensional de Kimball referenciado por Nenad (2006). Contempla la bodega de datos como una colección de *datamarts* dimensionales, este enfoque es semejante al planteado anteriormente en lo que se refiere a la utilización de fuentes de datos operacionales y el proceso ETL. La diferencia es la técnica de modelado utilizado para el modelo del DW, este enfoque establece dimensiones usadas comúnmente (por ejemplo el calendario) diseñando en primer lugar las

dimensiones asociadas, y luego se añaden las tablas de hechos correspondientes a los temas de negocio. Por lo tanto un conjunto de modelos dimensionales es donde se crea cada tabla de hechos conectada a múltiples dimensiones y algunas de las dimensiones son compartidas por más de una tabla de hechos, además del conjunto de dimensiones creadas inicialmente, se incluyen dimensiones adicionales según sea necesario. El resultado es una bodega de datos que es una colección de modelos dimensionales de *datamarts* (DM) entrelazados.

Otro modelo que involucra la creación de DM (modelo dimensional) independientes. En este método, los DM son creados independientemente de otros *datamarts* en la organización. Por consiguiente, múltiples sistemas de ETL son creados y mantenidos. Nenad (2006).

- **Modelo Dimensional-Fact (DF)**

Modelo Dimensional-Fact (DF). Golfarelli, Maio, & Rizzi (1998), modelo conceptual gráfico donde la representación de la realidad con DFM (*Dimensional FactModel*) se denomina esquema dimensional y consiste en un conjunto de esquemas de hechos cuyos elementos básicos son los hechos, las dimensiones y las jerarquías. El autor parte de que la mayoría de los sistemas de información implementados en las empresas son sistemas relacionales y en muchos casos el análisis se basa en sistemas ER, por lo tanto, propone también un método semi-automatizado para llevar a cabo la modelización conceptual de una empresa a partir de la pre existencia de un sistema de E/R que describe el sistema de información operacional. El DFM es independiente del modelo lógico (multidimensional o relacional).

- **El Modelo Multidimensional/ER (M/ER)**

El Modelo Multidimensional/ER (M/ER) de Sapia (1999), es una especialización del modelo E/R llamado modelo multidimensional entidad-relación, donde para poder expresar la estructura multidimensional de los datos se definen dos conjuntos de relación especializados y un conjunto de entidad especializada, permitiendo la representación conceptual adecuada de los datos

multidimensionales inherentes vistos en OLAP. Los autores sostienen que el modelo E/R no es adecuado para el modelado multidimensional conceptual, porque la semántica de las principales características no puede ser adecuadamente representada.

- **El modelo *StarER***

El modelo *StarER* que propone Tryfona, Busborg, & Borch (1999), combina la estructura estrella que es dominante en las bodegas de datos, con las construcciones semánticas del modelo E/R, partiendo de que el modelo E/R se ha probado durante años y ha demostrado ser lo suficientemente potente para modelar aplicaciones complejas como de espacio-temporal y multimedia.

- **El modelo de Husmean**

El modelo de Husemann, Lechtenbo, & Vossen (2000), propone una forma normal multidimensional (MNF), en la cual se divide la fase de proceso de diseño conceptual de bodegas de datos, en tres fases secuenciales: la primera: es la definición de contexto de las medidas, la segunda: la jerarquía de diseño dimensional, y la tercera: la definición de las restricciones de sumarización.

- **El modelo (YAM)**

El modelo (YAM), de Abello (2002), que permite el uso de las diferentes relaciones Orientadas a Objetos (OO), este modelo ha sido definido como una extensión de UML. Argumentando que el modelado multidimensional carece de una buena representación semántica que se puede obtener utilizando el paradigma OO, que permite aplicar seis dimensiones OO (Clasificación/instanciación, generalización/especialización, agregación/descomposición, llamante/llamado, derivabilidad y dinamismo) y es el modelo que más se ajusta a la realidad ya que utiliza el paradigma OO que trata de modelar los programas de una forma parecida a como se perciben en la realidad.

Señalan Solano & Mendoza (2011), que Luján, Trujillo, y Song entre el 2002 y 2006, propusieron un perfil del lenguaje de modelado unificado (UML), que utiliza

los mecanismos de extensión estándar (estereotipos, valores etiquetados y restricciones) proporcionada por el UML, basado en dos razones principales: que el UML es un lenguaje de modelado estándar, muy conocido por los diseñadores de bases de datos y que UML se puede extender fácilmente, de modo que se pueda adaptar a un dominio específico con unas particularidades concretas, tales como el modelado multidimensional de bodegas de datos.

Para Solano & Mendoza (2011), la decisión sobre cual enfoque de modelado escoger debe basarse en cuál de ellos se ajusta mejor a la organización de acuerdo a sus necesidades de negocio.

En la presente investigación se busca diseñar un modelo dimensional que mejor se adapte a la gestión de la rentabilidad para la obtención de indicadores, es importante que dicho modelo conceptual permita la representación de las diferentes necesidades analíticas de la banca universal de Venezuela.

### **Modelado Dimensional**

El modelado dimensional es el nombre que generalmente se le da a la técnica del diseño lógico de un *datawarehouse*. Según Kimball, se entiende por modelado dimensional como, una técnica de diseño lógico el cual busca presentar los datos de manera estándar e intuitiva y que permite un acceso de alto rendimiento. (Kimball, 1996).

Cada modelo dimensional está compuesto por una tabla con múltiples claves, llamada tabla de hechos, y un grupo de tablas más pequeñas llamadas dimensiones, las cuales contienen una única clave que corresponden a una de las claves contenidas en la tabla de hechos.

Cuando se diseñan bases de datos utilizando el modelo dimensional, se tratan conceptos como hecho, dimensión, jerarquía y granularidad. Estos conceptos son muy importantes ya que ellos son parte de la estructura de este modelo. Adicionalmente, este tipo de modelos se caracterizan por estar compuestos de una tabla con múltiples claves, llamada tabla de hechos, y un grupo de tablas más

pequeñas llamadas tablas de dimensiones. Así como están compuestos por estas tablas, también son utilizadas para almacenar los datos en ellas. (Kimball, 1996).

En esta sección se definirá con más detalle los componentes de un modelo dimensional.

- **Tabla de Hechos**

En el área de almacenes de datos se puede entender hecho (*fact*) como, una medida o valor de rendimiento (indicador) que representa un evento en una organización. Por ejemplo, son “hechos” las ventas, los pedidos, los envíos, las reclamaciones, las compras, entre otros. Es decir, son todas aquellas medidas numéricas que se incluirán en el modelo dimensional. Estos hechos derivan de funciones como la suma, promedio, máximo, mínimo, entre otros. Entonces se puede decir que el total de ventas en un mes corresponde a un hecho. En algunos casos los hechos pueden ser de texto valorado según Kimball (1996). Considerando la definición de hecho, se puede decir que, una tabla de hechos (Ver Figura 14) es una tabla que contiene una clave primaria que la identifica y un grupo de claves foráneas que corresponden a las dimensiones con las que se relaciona y un conjunto de hechos que se utilizarán para representar los eventos a modelar. En otras palabras, lo que se busca con las tablas de hechos es representar un proceso de negocio.

Daily Sales Fact Table
Date Key (FK)
Product Key (FK)
Store Key (FK)
Quantity Sold
Dollar Sales Amount

**Figura 14. Tabla de hecho ejemplo**  
**Fuente: Kimball & Ross (2013).**

Existen cuatro tipos de tablas de hechos descritas a continuación:

1. Tabla de hechos de transacciones: representan eventos que suceden en un determinado instante tiempo. Se caracterizan por permitir analizar los datos con el máximo detalle. Se inserta un registro por cada transacción

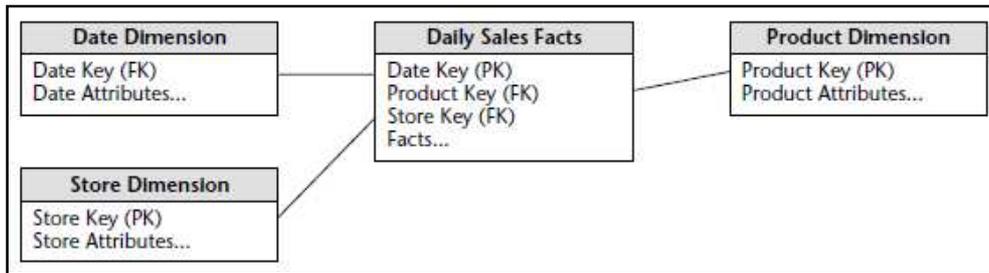
y la fecha corresponde al momento de realizada dicha transacción, no se permiten modificaciones y cada medida es un valor numérico.

2. Tabla de hechos sin hechos: Son tablas que no tienen medidas, almacena entonces relaciones y posibles combinaciones entre las dimensiones que componen el modelo.
3. Tabla de hechos instantánea periódica (*Snapshot*): Son tablas de hecho usadas para recoger información de forma periódica a intervalos de tiempo regulares.
4. Tablas de hechos Acumulativas: representan el ciclo de vida completo de una actividad o proceso, que tiene un principio y final. Por ejemplo, las ganancias producidas por un producto por tienda por día.

- **Tabla de Dimensiones**

Se puede definir dimensión como, una entidad independiente en un modelo dimensional, el cual agrupa la información por categorías (clientes, productos, fechas, entre otros.) y se utiliza como mecanismo de acceso a dicha información. Estas dimensiones, por lo general, dan contexto a un hecho, respondiendo a preguntas como quien participó, cuando y donde pasó, y su tipo. (Rasmussen, 2002).

Por lo tanto, se tiene que una tabla de dimensión es una tabla que contiene una clave primaria que la identifica y una serie de atributos descriptivos que se utilizan para filtrar y agrupar los datos bajo ciertos criterios. Los datos contenidos en estas dimensiones son utilizados por los indicadores en la tabla de hechos para crear las vistas que serán mostradas al usuario final. Ver Figura 15 (Ver página siguiente).



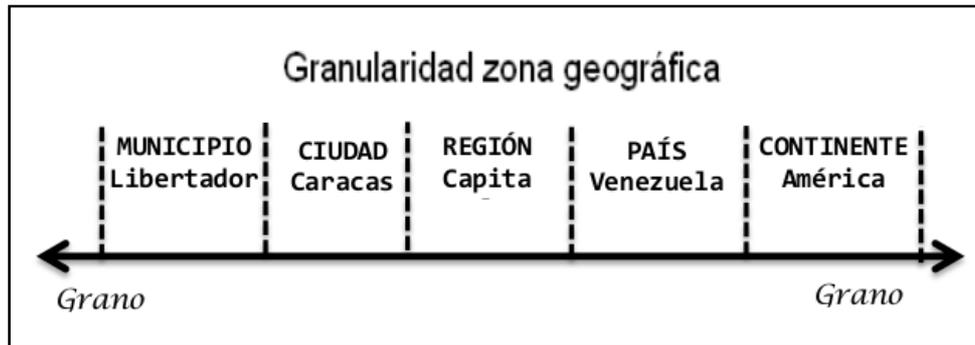
**Figura 15. Tablas de hecho y dimensiones en un modelo dimensional**  
**Fuente: Kimball & Ross (2013).**

- **Jerarquía**

Existe un concepto importante que está fuertemente relacionado con las dimensiones y no es más que la jerarquía. Esta se define como una serie de relaciones, padre e hijo, que poseen los atributos de una dimensión. Además, el conjunto de una serie de atributos padres pueden generalizarse como los hijos de una relación padre que este a un nivel superior. Entonces, se puede decir que cada elemento en una dimensión se puede resumir utilizando una jerarquía. Por ejemplo, día -> semana -> mes -> año (Fecha). (Kimball & Ross, 2013).

- **Granularidad**

Por otra parte, las dimensiones pueden ser medidas de diferentes maneras. Esto se logra determinando el nivel de detalle (granularidad) en que se van almacenar los datos de las dimensiones. Es importante saber que, la granularidad (Ver Figura 16 en la página siguiente) se refiere al nivel de detalle con los que se almacenan los datos en una tabla de hechos o dimensiones. Este concepto tiene una estrecha relación con la jerarquía, debido a que, cuando se habla de jerarquías implícitamente se está definiendo la granularidad de los datos, en donde la granularidad más alta (grano grueso) empieza en el nivel superior de la jerarquía hasta llegar al nivel más bajo (grano fino) donde se encuentran los datos en detalle. (Kimball & Ross, 2013).



**Figura 16. Granularidad de la dimensión zona geográfica**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

- **Dimensión Tiempo**

La dimensión más importante de un *Data Warehouse*, es la del tiempo. Cada hecho que se registra en una tabla de hecho, tiene asociada una marca de tiempo, es decir, en qué momento ocurrió este hecho. Esto permite el almacenamiento y análisis histórico de la información. La inserción de datos, en la base de datos multidimensional, se hace por intervalos de tiempo, lo cual asegura un orden implícito.

### **Pasos para el diseño de un modelo dimensional**

A continuación, se describe el método para el modelado dimensional propuesto por (Kimball & Ross, 2013).

Paso 1. Determine el área del negocio y sus procesos

El primer paso para el diseño es determinar los procesos de negocio o el evento que será medido con este modelo. El análisis del negocio proporcionará al diseñador el conocimiento del área a modelar y así atender debidamente los requerimientos del usuario final. Para identificar estos procesos se utilizan generalmente técnicas como entrevistas, mesas de trabajo, encuestas, entre otras.

## Paso 2. Determinar la Granularidad

Una vez que el proceso de negocio es identificado, el equipo de diseño debe declarar el grano de las tablas de hechos. Es imprescindible determinar lo que representa una fila en una tabla de hecho del modelo dimensional del negocio propuesto.

## Paso 3. Identifique las Dimensiones

Luego de determinar la granularidad, identificar las dimensiones es una labor sencilla. El grano en sí, a menudo determinará un número inicial de dimensiones que se complementarán con el resto que sean necesarias.

## Paso 4. Identificar los hechos

El paso final en el proceso de diseño es seleccionar cuidadosamente los hechos o indicadores que son aplicables al proceso de negocio. Cada hecho debe ser fiel al nivel de granularidad establecida en el paso 2, no se mezclan indicadores de otro periodo o nivel de detalle que no coincida con el grado declarado.

## **Esquemas de representación para el Modelo Dimensional**

Existen varios esquemas para el modelado de los datos en un *Data Warehouse*. Teorey (1999) en su texto presenta los tres siguientes:

- **Esquema estrella**

En el esquema estrella, cada modelo dimensional está compuesto de una tabla central con una clave primaria compuesta, denominada tabla de hechos, y un conjunto de tablas periféricas denominadas tablas de dimensiones.

Cada una de las tablas de dimensiones tiene una clave primaria que corresponde exactamente con uno de los componentes de la clave compuesta de la tabla de hechos. Las tablas de hechos, además de sus campos clave, contienen una o más medidas, indicadores o “hechos”.

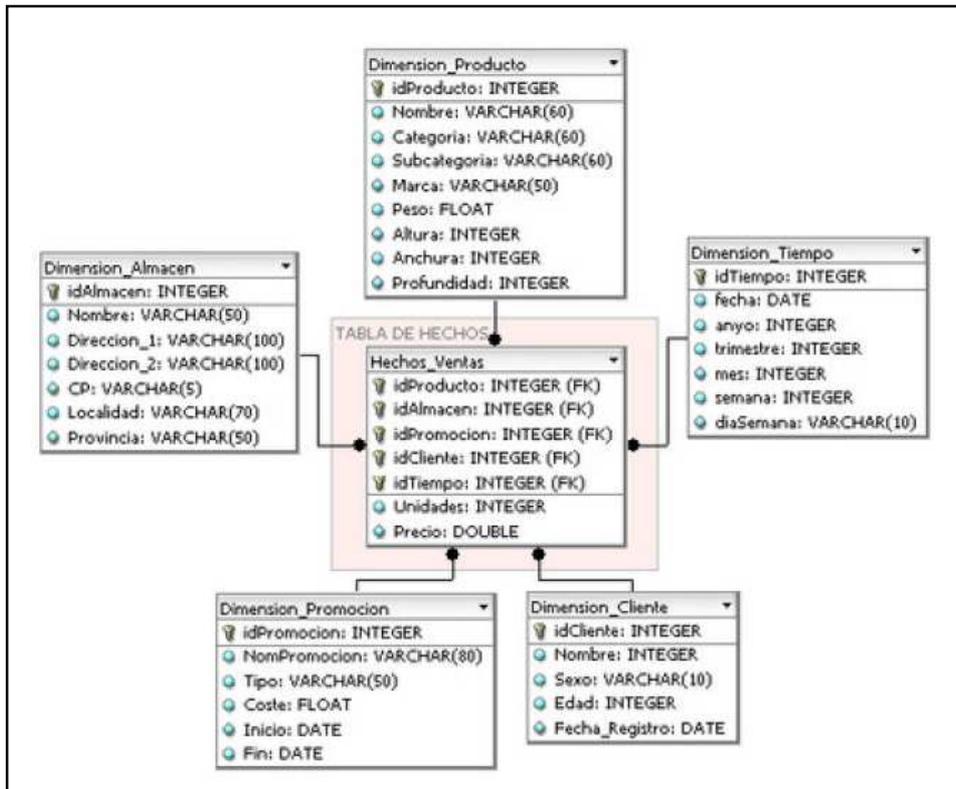
Las medidas más útiles en una tabla de hechos son numéricas y aditivas. La aditividad es crucial porque las aplicaciones de *Datawarehouse* casi nunca recuperan un solo registro de la tabla de hechos, sino que acceden a cientos, miles o incluso millones de registros a la vez.

Las tablas de dimensiones, por el contrario, contienen información textual descriptiva. Los atributos de las dimensiones se emplean como fuente de las restricciones en las consultas al *Datawarehouse*.

En el modelo estrella las dimensiones no se normalizan. Con ello se logra minimizar el número de uniones y, por consiguiente, incrementar el rendimiento de las consultas (una tabla de hechos está relacionada con numerosas tablas de dimensiones).

En las bases de datos usadas para DW, un esquema en estrella es un modelo de datos que tiene una tabla de hechos (o tabla *fact*) que contiene los datos para el análisis, rodeada de las tablas de dimensiones. Este aspecto, de tabla de hechos (o central) más grande rodeada de radios o tablas más pequeñas es lo que asemeja a una estrella, dándole nombre a este tipo de construcciones.

En la Figura 17 se muestra el esquema estrella (Ver página siguiente).



**Figura 17. Modelado de datos. Esquema en Estrella**  
**Fuente: Teorey (1999).**

- **Esquema Copo de Nieve**

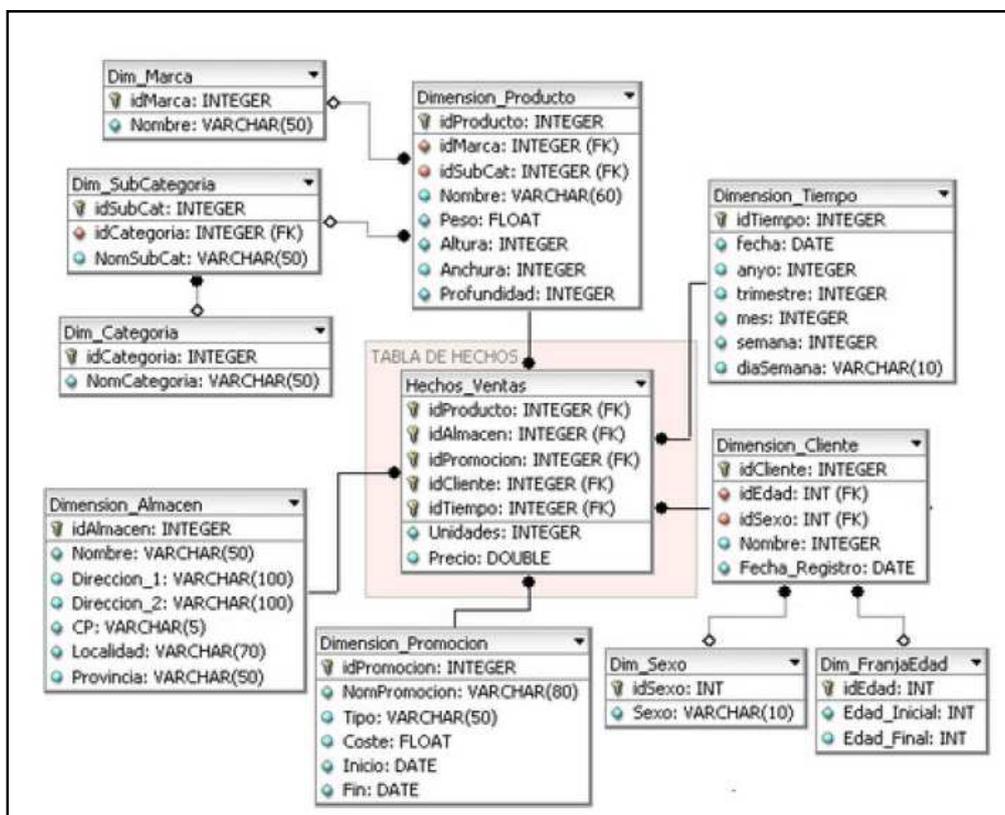
Es una variante del modelo en estrella. En este modelado se normalizan las dimensiones reflejando las jerarquías en las mismas y conservando lo esencial del modelo en estrella: las tablas de hechos. La ventaja del modelo copo de nieve es eliminar la redundancia de datos y por lo tanto ocupar menos espacio en disco.

En este esquema, el afinamiento está orientado a facilitar mantenimiento de dimensiones. Lo que distingue a la arquitectura en copo de nieve de la arquitectura en esquema estrella, es que las tablas de dimensiones en este modelo representan relaciones normalizadas (3NF) y forman parte de un modelo relacional de base de datos.

Con varios usos del esquema en bola de nieve, el más común es cuando las tablas de dimensiones están muy grandes o complejas y es muy difícil representar los datos en esquema estrella.

El problema es que para extraer datos de las tablas en esquema de copo de nieve, a veces hay que vincular muchas tablas en las sentencias SQL que puede llegar a ser muy complejo y difícil para mantener.

En la Figura 18 se muestra el esquema copo de nieve.



**Figura 18. Modelado de datos. Esquema Copo de Nieve Fuente: Teorey (1999).**

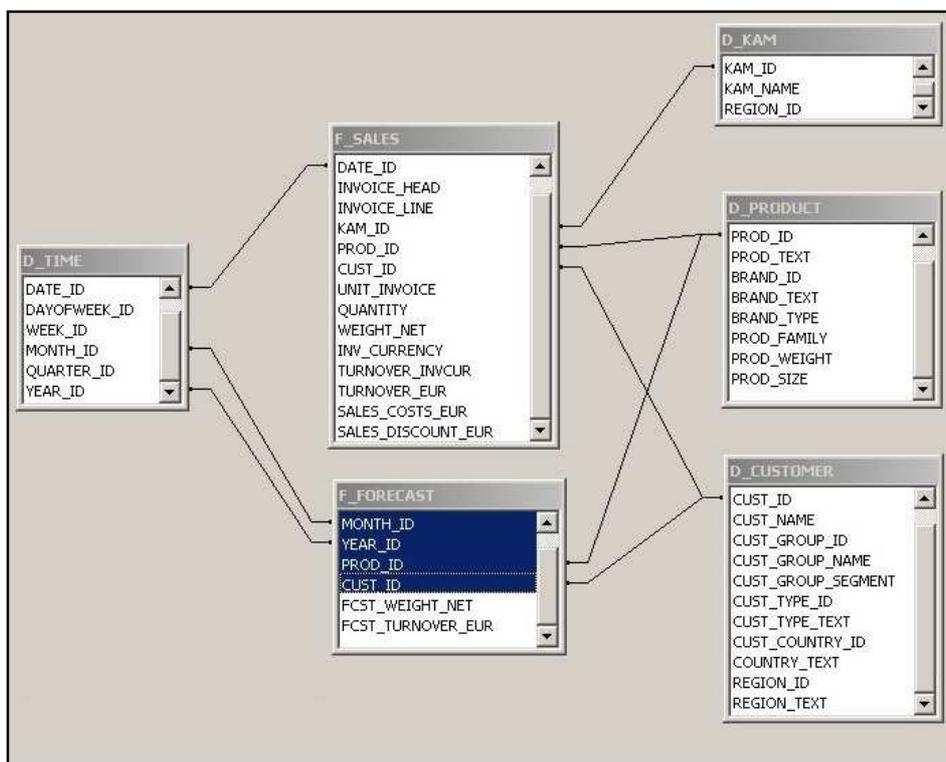
- **Esquema Constelación**

Agrupar varias estrellas si tienen dimensiones comunes. Con este esquema las tablas de dimensiones pueden estar compartidas entre más de una tabla de hechos.

El esquema de constelación de hechos tiene mucha flexibilidad y este factor es su gran virtud. Sin embargo, el problema es que cuando el número de las tablas vinculadas aumenta, la arquitectura puede llegar a ser muy compleja y difícil para mantener.

En un esquema de constelación de hechos, las distintas tablas de los hechos están asignadas a las dimensiones relevantes para cada uno de los hechos. Esto puede ser útil cuando los hechos están asignados a un nivel de una dimensión y los otros hechos a otro nivel de detalle de una dimensión.

En la Figura 19 se muestra el esquema de constelación.



**Figura 19. Modelado de datos. Esquema Constelación**  
Fuente: Teorey (1999).

### Definición de Rentabilidad

Picón (2011) en su tesis de grado expone que existen diversas definiciones y opiniones relacionadas con el término rentabilidad, así por ejemplo para Sánchez

(2002) citado por Picón (2011), la rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios bien sea, materiales, humanos y financieros con el único propósito de obtener unos resultados. En la literatura económica, aunque el término rentabilidad se utiliza de forma muy variada y son muchas las aproximaciones doctrinales que inciden en una u otra faceta de la misma, en sentido general se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo. Esto supone la comparación entre la renta generada y los medios utilizados para obtenerla con el fin de permitir la elección entre alternativas o juzgar la eficiencia de las acciones realizadas, según que el análisis realizado sea a priori o a posteriori.

En términos más concisos, que la rentabilidad es uno de los objetivos que se traza toda empresa para conocer el rendimiento de lo invertido al realizar una serie de actividades en un determinado período de tiempo. Se puede definir además, como el resultado de las decisiones que toma la administración de una empresa.

Jaramillo (2008) citado por Picón (2011), dice que “la rentabilidad depende no sólo de la eficiencia en la utilización de los activos sino de la capacidad para conseguir fuentes de financiación más apropiadas”. (p. 60).

Por otro lado, señala Guajardo (2002) citado por Picón (2011), que el estado de resultados es el principal medio para medir la rentabilidad de una empresa a través de un periodo, ya sea de un mes, tres meses o un año. En estos casos, el estado de ganancias y pérdidas debe mostrarse en etapas, ya que al restar a los ingresos los costos y gastos del periodo se obtienen diferentes utilidades hasta llegar a la utilidad neta. Esto no quiere decir que se excluirá el balance general a la hora de hacer un análisis financiero, puesto que para evaluar la operación de un negocio se deben analizar conjuntamente los aspectos de rentabilidad y liquidez, por lo que es necesario elaborar tanto el estado de resultados como el estado de cambios en la posición financiera o balance general.

Según Picón (2011), en opinión de los autores De La Hoz y col. (2008), tanto el estado de resultados como el balance general son necesarios para construir indicadores de rentabilidad, ya que no sólo se requiere de información relacionada con resultados, ingresos o ventas, sino también es necesario disponer de información relacionada con la estructura financiera, básicamente con los activos y el capital invertido. Todos los índices de rentabilidad que se construyan a partir de los Estados Financieros ya mencionados, permitirán medir la eficiencia con que se ha manejado la empresa en sus operaciones, principalmente en el manejo del capital invertido por los inversionistas. El numerador de los índices incluye la rentabilidad del período y el denominador representa una base de la inversión representativa.

### **Importancia de la Rentabilidad**

Analizar la rentabilidad es fundamental para toda institución grande o pequeña e independientemente de la actividad a la cual se dedique. A continuación se describen diversos criterios asumidos por los autores:

De La Hoz y col (2008) citado por Picón (2011), destacan que la rentabilidad representa uno de los objetivos que se traza toda empresa para conocer el rendimiento de lo invertido al realizar una serie de actividades en un determinado período de tiempo. Se puede definir además, como el resultado de las decisiones que toma la administración de una empresa. Así pues, existen diversas mediciones, cada una de estas refiere a los rendimientos de la empresa con sus ventas, activos, capital o su valor accionario. Como grupo estas medidas permiten al analista evaluar las utilidades de la empresa en referencia a un determinado nivel de ventas, o de activos, o de la inversión de los accionistas.

Guajardo (2002) citado por Picón (2011), señala que los indicadores referentes a rentabilidad, tratan de evaluar la cantidad de utilidades obtenidas con respecto a la inversión que las originó, ya sea considerando en su cálculo el activo total o el capital contable.

Se puede decir entonces, que es necesario prestar atención al análisis de la rentabilidad porque las empresas para sobrevivir necesitan producir utilidades al final de un ejercicio económico, ya que sin ella no podrán atraer capital externo y continuar eficientemente sus operaciones normales.

Jaramillo (2008) citado por Picón (2011), expresa que la rentabilidad financiera de una empresa es considerada el mejor exponente de la competitividad empresarial. Depende no sólo de la eficiencia en la utilización de los activos sino de la capacidad para conseguir fuentes de financiación más apropiadas.

En relación con esto, se puede decir que la rentabilidad es uno de los indicadores financieros más relevantes para medir el éxito de un negocio; agrega que una rentabilidad sostenida combinada con una política de dividendos cautelosa, conlleva a un fortalecimiento del patrimonio. A esto añade Anthony y Govindarajan (2003) citado por Picón (2011), que usualmente, en una empresa el beneficio es el objetivo más importante, por ello es tan necesario el cálculo de la rentabilidad.

### **La Rentabilidad en el Análisis Contable**

Para Sánchez (2002) citado por Picón (2011), partiendo de la existencia de los objetivos múltiples a que se enfrenta una empresa, basados unos en la rentabilidad o beneficio, otros en el crecimiento, la estabilidad e incluso en el servicio a la colectividad, la importancia del análisis de la rentabilidad viene determinada porque, aun, en todo análisis empresarial el centro de la discusión tiende a situarse en la polaridad entre rentabilidad y seguridad o solvencia como variables fundamentales de toda actividad económica. La base del análisis económico-financiero se encuentra en la cuantificación del binomio rentabilidad-riesgo, que se presenta desde una triple funcionalidad:

- Análisis de la rentabilidad.
- Análisis de la solvencia, entendida como la capacidad de la empresa para satisfacer sus obligaciones financieras (devolución de principal y gastos financieros), consecuencia del endeudamiento, a su vencimiento.

Análisis de la estructura financiera de la empresa con la finalidad de comprobar su adecuación para mantener un desarrollo estable de la misma.

“Los límites económicos de toda actividad empresarial son la rentabilidad y la seguridad, normalmente objetivos contrapuestos, ya que la rentabilidad, en cierto modo, es la retribución al riesgo y, consecuentemente, la inversión más segura no suele coincidir con la más rentable. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que, por otra parte, el fin de solvencia o estabilidad de la empresa está íntimamente ligado al de rentabilidad, en el sentido de que la rentabilidad es un condicionante decisivo de la solvencia, pues la obtención de rentabilidad es un requisito necesario para la continuidad de la empresa” (p.62).

### **Niveles de análisis de Rentabilidad Empresarial**

Para Picón (2011), aunque cualquier forma de entender los conceptos de resultado e inversión determinaría un indicador de rentabilidad, el estudio de la rentabilidad en la empresa lo podemos realizar a través de dos niveles, en función del tipo de resultado y de inversión relacionada con el mismo que se considere, así, tenemos un primer nivel de análisis conocido como rentabilidad económica o del activo y un segundo nivel, la rentabilidad financiera.

- **Rentabilidad Económica**

En dicho nivel se relaciona un concepto de resultado conocido o previsto, antes de intereses, con la totalidad de los capitales económicos empleados en su obtención, sin tener en cuenta la financiación u origen de los mismos, por lo que representa, desde una perspectiva económica, el rendimiento de la inversión de la empresa.

En este sentido el autor Sánchez (2002) citado por Picón (2011), define la rentabilidad económica de la siguiente manera:

“La rentabilidad económica o de la inversión es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos. De aquí que, según la opinión más extendida, la rentabilidad económica sea considerada como una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor con independencia de cómo han sido financiados, lo que permite la comparación de la rentabilidad entre empresas sin que la diferencia en las distintas estructuras financieras, puesta de manifiesto en el pago de intereses, afecte al valor de la rentabilidad”. (p.63).

La rentabilidad económica se convierte en un indicador fundamental para juzgar la eficiencia en la gestión empresarial de las empresas (en la que se considera también las instituciones financieras) pues es precisamente el comportamiento de los activos, con independencia de su financiación, el que determina con carácter general que una empresa sea o no rentable en términos económicos. Además, el no tener en cuenta la forma en que han sido financiados los activos permitirá determinar si una empresa no rentable lo es por problemas en el desarrollo de su actividad económica o por una deficiente política de financiación. (Picón, 2011).

El concepto de rentabilidad económica tiene su origen en los primeros años del siglo XX, cuando la *Du Pont Company* comenzó a utilizar un sistema triangular de ratios para evaluar sus resultados. Este concepto también es conocido como *return on investment* (ROI) que significa retorno o rendimiento sobre la inversión, o *return on assets* (ROA) que significa retorno o rendimiento del activo, si bien no siempre se utilizan como sinónimos ambos términos. En la cima del mismo se encontraba la rentabilidad económica o ROI y la base estaba compuesta por el margen sobre ventas y la rotación de los activos.

- **Rentabilidad Financiera**

Como señala Sánchez (2002) citado por Picón (2011), es el segundo nivel, llamado la rentabilidad financiera, en el que se enfrenta un concepto de resultado conocido o previsto, después de intereses, con los fondos propios de la empresa, representando el rendimiento que corresponde a los mismos.

“La relación entre ambos tipos de rentabilidad vendrá definida por el concepto conocido como apalancamiento financiero, que, bajo el supuesto de una estructura financiera en la que existen capitales ajenos, actuará como amplificador de la rentabilidad financiera respecto a la económica siempre que esta última sea superior al coste medio de la deuda, y como reductor en caso contrario”. (p.64).

La rentabilidad financiera o de los fondos propios, denominada en la literatura anglosajona *return on equity* (ROE), es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento obtenido por esos capitales propios, generalmente con independencia de la distribución del resultado. La rentabilidad financiera puede considerarse así una medida de rentabilidad más cercana a los accionistas o propietarios que la rentabilidad económica, y de ahí que teóricamente, y según la opinión más extendida, sea el indicador de rentabilidad que los directivos buscan maximizar en interés de los propietarios. Además, una rentabilidad financiera insuficiente supone una limitación por dos vías en el acceso a nuevos fondos propios. Primero, porque ese bajo nivel de rentabilidad financiera es indicativo de los fondos generados internamente por la empresa; y segundo, porque puede restringir la financiación externa.

En este sentido, la rentabilidad financiera debería estar en consonancia con lo que el inversor puede obtener en el mercado más una prima de riesgo como accionista. Sin embargo, esto admite ciertas matizaciones, puesto que la rentabilidad financiera sigue siendo una rentabilidad referida a la empresa y no al accionista, ya que aunque los fondos propios representen la participación de los socios en la empresa, en sentido estricto el cálculo de la rentabilidad del accionista debería realizarse incluyendo en el numerador magnitudes tales como beneficio distribuibles, dividendos, variación de las cotizaciones, etc., y en el denominador la inversión que corresponde a esa remuneración, lo que no es el caso de la rentabilidad financiera, que, por tanto, es una rentabilidad de la empresa.

La rentabilidad financiera es, por ello, un concepto de rentabilidad final que al contemplar la estructura financiera de la empresa (en el concepto de resultado y en el de inversión), viene determinada tanto por los factores incluidos en la

rentabilidad económica como por la estructura financiera consecuencia de las decisiones de Financiación. (Picón, 2011).

### **Consideraciones para construir Indicadores de Rentabilidad**

En su expresión analítica, Sánchez (2002) citado por Picón (2011), plantea que la rentabilidad contable va a venir expresada como cociente entre un concepto de resultado y un concepto de capital invertido para obtener ese resultado. A este respecto es necesario tener en cuenta una serie de cuestiones en la formulación y medición de la rentabilidad para poder así elaborar una ratio o indicador de rentabilidad con significado.

- Las magnitudes cuyo cociente es el indicador de rentabilidad han de ser susceptibles de expresarse en forma monetaria.
- Debe existir, en la medida de lo posible, una relación causal entre los recursos o inversión considerados como denominador y el excedente o resultado al que han de ser enfrentados.

### **Indicadores de Rentabilidad**

Para obtener una mayor apreciación de los indicadores de rentabilidad, a continuación se presentan varios criterios establecidos por diversos autores:

Desde el punto de vista de Delgado (2007) citado por Picón (2011), este grupo de razones tiene por objeto determinar la capacidad de la empresa para generar sus utilidades, relacionando sus rendimientos con las ventas, los activos o con el capital. También muestran los efectos combinados de la liquidez, de la administración de activos y de la administración de las deudas sobre los resultados en operación.

Según Delgado (2007) citado por Picón (2011), existen varios criterios o índices, como el margen bruto de utilidades, o el margen de utilidades de operación. Los índices que se presentan a continuación consideran los anteriores, como es la

presentación del estado de resultados en forma porcentual. Los principales índices son los siguientes:

- Margen bruto de utilidades: este índice indica el número de bolívares de utilidad bruta que genera cada bolívar de venta. Se calcula dividiendo la utilidad bruta (ventas menos costo de ventas) entre las ventas.

- Margen neto de utilidades. Este índice señala el número de bolívares de utilidad neta que genera cada bolívar de venta. Se calcula con una simple división.

- Rendimiento o retorno de la inversión: muestra la efectividad de la administración en el aprovechamiento de sus activos disponibles, esto es, muestra la capacidad que tienen los activos para generar utilidades. A este índice se le conoce como rendimiento sobre activos (RSA) o como rendimiento sobre las inversiones (RSI). Por sus siglas en inglés se le conoce como *Return on Investments* (ROI). Se obtiene dividiendo las utilidades netas entre los activos totales. Este índice goza de gran popularidad, pues generalmente, si es alto o bajo, otros índices también lo serán, sin embargo, no indica la causa de su origen. Esto se presenta en el índice de *Du Pont*.

- Fórmula de *Du Pont*, o poder ganancial: esta fórmula permite tener una base o punto de partida para un mejor análisis de los estados financieros, pues debido a la naturaleza de su derivación, el empresario determinará si la capacidad de generar utilidades de la empresa se ha visto mermada por costos y gastos excesivos (margen neto de utilidad bajo debido a altos costos o a precios bajos) o por una baja actuación de la administración en cuanto a efectividad de uso de sus activos (rotación de activos totales en operación). El cálculo consiste en multiplicar la rotación de activos ventas sobre activos totales por el margen neto de utilidad neta sobre ventas.

Según Dess & Lumpkin (2003) citado por Picón (2011), las medidas de rentabilidad permiten pesar con qué eficiencia utiliza la empresa sus activos y con qué eficiencia gestiona sus operaciones. Las tres medidas de rentabilidad más conocidas según Dess y Lumpkin (2003) citado por Picón (2011) son:

- Margen de Beneficio, el cual mide el beneficio obtenido por cada unidad monetaria de Ventas.
- Rentabilidad del Activo que mide el beneficio por unidad monetaria de Activo.
- Rentabilidad de los Fondos Propios, la cual mide cómo les va a los accionistas durante el año, es decir, representa la verdadera medida del resultado del rendimiento.

Por otra parte, Guajardo (2002) citado por Picón (2011), menciona tres tipos de medidas de rentabilidad:

- Margen de utilidad: mide el porcentaje de las ventas que logran convertirse en utilidad disponible para los accionistas. La utilidad neta es considerada después de gastos financieros e impuestos.
- Rendimiento sobre la inversión: este indicador refleja la eficiencia de la administración para obtener el máximo rendimiento sobre la inversión, la cual está integrada por los activos totales. También se puede obtener al combinar el margen de utilidad sobre las ventas y la rotación de activos totales.
- Rendimiento sobre el capital contable: indicador que mide el rendimiento de la inversión neta, es decir del capital contable. Mediante el mismo, se relaciona la utilidad neta que ha generado una empresa durante un periodo y se compara con la inversión que corresponde a los accionistas. El rendimiento sobre el capital contable es un indicador fundamental que determina en qué medida una compañía ha generado rendimientos sobre los fondos que los accionistas han confiado a la administración.

### **Rentabilidad en la Banca**

En palabras de Jaramillo (2008) citado por Picón (2011), el empresario en el área financiera de la organización debe procurar una rentabilidad financiera favorable administrando en forma óptima la relación de ingresos-egresos, la estructura financiera y la administración del efectivo y así lograr que la empresa se

fortalezca. En todos los casos se trata de un índice, de una relación tal como, por ejemplo, la relación entre un beneficio y un coste incurrido para obtenerlo, entre una utilidad y un gasto, o entre un resultado y un esfuerzo.

En este sentido, la banca al igual que las empresas y organizaciones centra su atención en el análisis y estudio del comportamiento de sus indicadores de rentabilidad para mantener, valga la redundancia, una rentabilidad financiera sana y próspera. De este modo, un aspecto fundamental en la evolución del negocio bancario es evaluar el comportamiento de su rentabilidad, la cual según Medina & Borgucci (2005), mide cuán rentable ha sido para el banco el negocio global de tomar fondos públicos y colocarlos, incluyendo captar dinero del público y pagar una tasa de interés, para luego prestarlo a cambio de otra tasa de interés mayor.

Para González & col (2007) citado por Picón (2011), la rentabilidad desde la perspectiva bancaria tomando en cuenta el riesgo en créditos, exigiendo un mayor tipo de interés, al cliente, bien sea particular o empresa. La mayoría de las operaciones que realizan los bancos exigen nuevos modelos de medición que permitan ajustar la rentabilidad al riesgo asumido, es decir, la presentación de unos resultados que ya no crecen como antes, y que además son más sensibles a la volatilidad de los mercados, tal situación conduce a la necesidad de utilizar nuevas medidas de rentabilidad.

Por lo antes señalado, los bancos tanto por iniciativa propia como por indicación de las autoridades supervisoras, empezaron a utilizar diferentes métodos de medición y de sistemas de control del riesgo. El más utilizado es el denominado *Value at Risk* (valor en riesgo) el cual mide la probabilidad de sufrir la máxima pérdida con una determinada posición durante un cierto periodo de tiempo y debido al cambio adverso en los precios. Es a partir de este concepto que se desarrollaron nuevas medidas de rentabilidad.

Por otro lado, Bello (2009), señala un conjunto de indicadores que miden la rentabilidad de las instituciones financieras las cuales se mencionan a continuación:

$$1. \quad \frac{\text{Utilidad Liquida}}{\text{Patrimonio Promedio}} \times 100$$

Mide la rentabilidad del patrimonio de la institución bancaria, por lo cual constituye un indicador clave para los dueños del banco, por cuanto muestra el nivel de rentabilidad que obtienen por el capital invertido en la institución.

$$2. \quad \frac{\text{Utilidad Liquida}}{\text{Activo Total Promedio}} \times 100$$

Mide la capacidad del activo total para generar utilidades.

$$3. \quad \frac{\text{Margen Financiero Bruto}}{\text{Activo Total Promedio}} \times 100$$

Mide la relación entre el margen financiero bruto (ingresos financieros-egresos financieros) y el activo total.

Señala Picón (2011) que, de acuerdo a la Superintendencia de Bancos y Otras Instituciones Financieras, la banca trimestralmente publica los distintos índices financieros entre los cuales se destacan los índices de liquidez, de la gestión administrativa, del patrimonio, de la calidad de los activos, de cobertura de morosidad, de intermediación crediticia y finalmente el indicador de la rentabilidad. En el índice de rentabilidad lo que se pretende evaluar es la capacidad de generar ganancias por parte del activo o patrimonio del sistema bancario tomando en consideración para su cálculo la cartera de crédito (ingreso promedio), los ingresos por inversiones en títulos valores, gastos financieros, las captaciones promedio con costo, entre otros.

En el primer boletín trimestral del presente año la SUDEBAN (2015) señala, de acuerdo a sus notas metodológicas, los indicadores para medir la rentabilidad bancaria, los cuales serán tomados como referencia para la presente investigación:

1. Ingreso por Cartera de Créditos  
Cartera Créditos Promedio

Indicador que mide el grado de rendimiento promedio generado por la cartera de créditos durante el ejercicio. La cuantía de este indicador está estrechamente vinculada al carácter rentable de la cartera.

2. Ingreso por Inversiones en Títulos Valores  
Inversiones en Títulos Valores Promedio

El cual expresa el rendimiento obtenido por la entidad en sus inversiones en títulos valores, tales como acciones y obligaciones emitidas por empresas públicas y privadas, respecto al volumen de recursos aplicados en la adquisición de éstos.

3. Gastos Financieros  
Captaciones Promedio con Costo

Este indicador mide cuál es el costo bruto de los pasivos a cargo del banco; si el costo resulta alto en comparación con el de otros intermediarios financieros podría deberse a deficiencias en la captación de recursos, como también al pago de altas tasas de interés para compensar una condición de mayor riesgo.

4. Margen Financiero Bruto  
Activo Promedio

El cual determina el margen financiero (ingresos financieros menos egresos financieros), que ha obtenido la entidad por la intermediación financiera efectuada durante el ejercicio con respecto al saldo promedio en que se calculó el activo del instituto.

5. Ingresos Extraordinarios  
Activo Promedio

Expresa la relación existente entre el volumen de recursos obtenidos por la entidad, en virtud de la ejecución de transacciones de carácter no recurrente o eventual con el promedio en que se cifró el activo del instituto.

$$6. \frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Activo Promedio}}$$

Definido como la rentabilidad proveniente de las operaciones del negocio bancario que mide la capacidad del balance del banco para generar resultados operacionales y se calculará para los trimestres de marzo y septiembre.

$$7. \frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Patrimonio Promedio}}$$

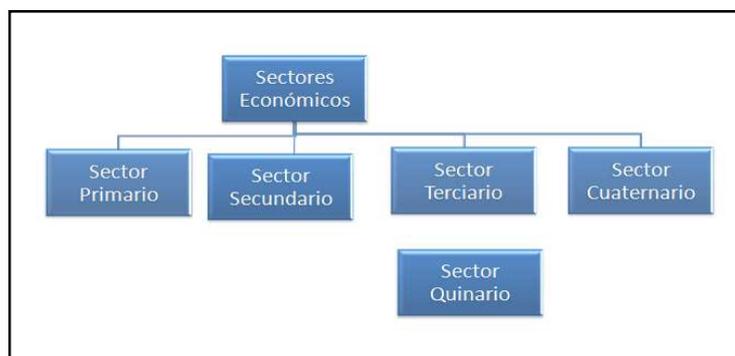
Mide el nivel de rendimiento del patrimonio del instituto, una vez efectuadas las transferencias necesarias para apartados.

## 2.3 Marco Referencial

### Sectores económicos

Según Chiavenato (2004), los sectores económicos o sectores de producción, engloban todas las actividades económicas que realizan las personas, es decir, todos aquellos trabajos encaminados a la obtención de bienes materiales y servicios.

Normalmente y para la mayoría de los países, la producción global se ha dividido en tres sectores económicos que a su vez están integrados por varias ramas productivas. Sin embargo, cabe mencionar que actualmente existe un cuarto sector y el debate sobre un quinto sector, como se observa en la Figura 20.



**Figura 20. Sectores Económicos.**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

- Sector primario: Está formado por las actividades económicas relacionadas con la obtención de recursos de la naturaleza, implican la extracción y obtención de materias primas procedentes del medio natural. Son aquellas actividades que comprende la explotación directa de los recursos naturales del suelo, del subsuelo o del mar.
- Sector secundario: Es el conjunto de actividades que implican transformación de alimentos y materias primas a través de los más variados procesos productivos. Las actividades de este sector se dividen en cuatro grupos:
  - Producción de energía.
  - Industrias básicas.
  - Industrias de bienes de consumo.
  - Construcción.
- Sector terciario: Es el sector económico que engloba de todas aquellas actividades económicas que no producen bienes materiales de forma directa, sino servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de la población.

Incluye subsectores como comercio, transportes, comunicaciones, finanzas, turismo, hotelería, ocio, cultura, espectáculos, la administración pública y los denominados servicios públicos, los presta el Estado o la iniciativa privada (sanidad, educación, atención a la dependencia), etc.

Dirige, organiza y facilita la actividad productiva de los otros sectores (sector primario y sector secundario). Aunque se lo considera un sector de la producción, propiamente su papel principal se encuentra en los dos pasos siguientes de la actividad económica: la distribución y el consumo.

- Sector cuaternario: Es un sector económico que incluye los servicios altamente intelectuales tales como investigación, desarrollo, innovación e información. Tradicionalmente se le consideraba parte del sector terciario

pero su importancia cada vez más creciente y diferenciada ha hecho que algunos autores aboguen por considerarlo como un sector separado.

Incluye la industria de alta tecnología, de tecnologías de la información y las telecomunicaciones y algunas formas de investigación científica, así como la educación, la consultoría y la industria de la información.

- Sector quinario: Es todo aquello relacionado con las actividades culturales, todo lo que abarca el arte, el entretenimiento (ocio y cultura, tiempo libre y recreación) y por supuesto, todo esto va de la mano con la educación.

### **Sistema Financiero**

En el sector económico terciario se encuentra el sistema financiero. Bello (2009), describe que un sistema financiero es un conjunto de instituciones, mercados e instrumentos financieros, cuya misión fundamental es canalizar el ahorro financiero del país hacia los sectores productivos de la economía. El sistema financiero relaciona los agentes económicos que desean invertir el excedente de sus ingresos sobre sus gastos, con otros agentes económicos que requieren esos recursos para financiar sus gastos de consumo o la adquisición de insumos, maquinaria, equipos y otros bienes de capital utilizados en la actividad productiva. Por su parte, Chang de Negrón & Negrón (2004), definen al sistema financiero como el conjunto de instituciones, personas jurídicas y naturales, así como de instrumentos de captación y de colocación, que permiten el intercambio de dinero, a través de la captación de recursos del público para ser colocados en los diversos sectores de la economía.

### **Instituciones Financieras**

Para Acedo & Acedo (1997), las instituciones financieras son organizaciones especializadas en la acumulación de capitales y en su transferencia por medio del préstamo a intereses, o una inversión directa, como es la práctica de algunas compañías de seguros y bancos de inversión.

Del mismo modo, Bello (2009), establece que las instituciones financieras incluyen una amplia gama de sociedades anónimas clasificadas en bancarias y no bancarias, las cuales se definen a continuación:

### **Instituciones Bancarias**

Bello (2009), describe que la función fundamental y usual de las instituciones bancarias consiste en captar fondos de personas naturales y jurídicas y otorgar créditos y realizar inversiones en títulos valores. En Venezuela las instituciones bancarias están regidas por la Ley de Reforma parcial de la Ley de Instituciones del Sector Bancario (2011).

En un sentido general, Acedo & Acedo (1997), señalan que los bancos hacen de intermediarios entre los capitalistas, los industriales y comerciantes. Los bancos recogen de los capitalistas las cantidades que estos tienen inoperantes, por no saber o no querer emplearlas con provecho en otra forma, y las pasan, con las debidas garantías, a los industriales y comerciantes que las solicitan para emplearlas con utilidad en la industria y en los negocios.

### **Instituciones No Bancarias**

Por su parte, Bello (2009), señala que las instituciones no bancarias están representadas por las compañías de seguros y las entidades de inversión colectiva y a su vez las define de la siguiente manera:

- Las Compañías de Seguros: son instituciones financieras no bancarias que por un precio (prima de seguro) realizan un pago al beneficiario de la póliza en caso de que ocurra un siniestro objeto del seguro. Así también Fabozzi y Modigliani (1996) citado por Picón (2011), definen a las compañías de seguros como intermediarios financieros que por un precio, harán un pago si sucede un evento. Funcionan como tenedoras de riesgo.
- Las Entidades de Inversión Colectiva: son aquellas instituciones que canalizan los aportes de los inversionistas, destinados a constituir un capital

o un patrimonio común, integrado por una cartera de títulos valores u otros activos.

Entre los tipos de entidades de inversión colectiva se puede mencionar a los fondos mutuales de inversión y a los fondos de pensión. De igual forma, Fabozzi y Modigliani (1996) citado por Picón (2011), precisan que las compañías de inversión son intermediarios financieros que venden acciones al público e invierten el producto de una cartera diversificada de valores. Cada acción vendida representa un interés proporcional en la cartera de acciones de la compañía de inversión, a beneficio de los poseedores de las acciones de la compañía.

### **Sistema Bancario Venezolano**

Según lo establece la Ley de Reforma parcial de la Ley de Instituciones del Sector Bancario (2011), el sistema bancario venezolano, se rige por las directrices de la Superintendencia de las Instituciones del Sector Bancario (SUDEBAN), bajo la vigilancia y coordinación del Órgano Superior del Sistema Financiero Nacional (OSFIN) y las regulaciones del Banco Central de Venezuela. Por su parte, el Fondo de Protección Social de los Depósitos Bancarios, antiguo Fondo de Garantía de Depósitos y Protección Bancaria (FOGADE), es un ente que presta apoyo a la estabilidad del sistema financiero.

El sistema bancario venezolano para el mes de marzo del año 2015, estuvo constituido según SUDEBAN (2015), de la siguiente manera:

Treinta y cinco (35) instituciones en total constituyen el sistema bancario venezolano para marzo de 2015, veintitrés (23) Bancos Universales, un (1) Banco Comercial, cuatro (4) Bancos con Leyes Especiales, dos (2) Bancos de Desarrollo, cuatro (4) Bancos Micro financieros, y un (1) Instituto Municipal de Crédito. De estas instituciones, veinticuatro (24) son privadas y once (11) son del estado venezolano. Como se observa en la siguiente tabla (Ver página siguiente).

**Tabla 2. Sector Bancario en Venezuela**

SECTOR BANCARIO NÚMERO DE BANCOS Y OTRAS INSTITUCIONES FINANCIERAS DE CAPITAL PRIVADO Y DEL ESTADO, SEGÚN SUBSECTOR 31-03-15			
SUBSECTOR	B A N C O S		
	PRIVADAS	DEL ESTADO	TOTAL
Banca Universal 1 /	19	4	23
Banca Comercial (*)	1	0	1
Banca con Leyes Especiales 2 /	0	4	4
Banca Microfinanciera 3 /	4	0	4
Banca de Desarrollo 4 /	0	2	2
Institutos Municipales de Crédito 5 /	0	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>35</b>

Fuente: Superintendencia De Bancos Y Otras Instituciones Financieras  
Gerencia General De Regulación - Gerencia De Investigación Y  
Desarrollo Estadístico (2015).

(\*) EN PROCESO DE ADECUACIÓN A LOS ARTÍCULOS 11 Y 12 DEL DECRETO  
CON RANGO, VALOR Y FUERZA DE LEY DE  
INSTITUCIONES DEL SECTOR BANCARIO, SEGÚN DECRETO N° 1.402 DE  
FECHA 13/11/2014, PUBLICADO EN LA GACETA  
OFICIAL EXTRAORDINARIA N° 6.154 DE FECHA  
19/11/2014.

1\_/ INCLUYE EN INSTITUCIONES DEL ESTADO A BANCO DE VENEZUELA,  
BANCO BICENTENARIO, BANCO DEL TESORO Y

BANCO AGRÍCOLA DE VENEZUELA.

2\_/ INDUSTRIAL DE VENEZUELA, BANCO NACIONAL DE VIVIENDA Y HÁBITAT (BANAVIH), BANCO  
DE COMERCIO

EXTERIOR, C.A. (BANCOEX)

Y EL BANCO DE LAS FUERZAS ARMADAS  
(BANFANB).

3\_/ BANCO DE LA GENTE EMPRENDEDORA (BANGENTE), BANCRECER, MI  
BANCO Y BANCAMIGA.

4\_/ BANCO DEL PUEBLO SOBERANO, C.A. Y BANCO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO Y SOCIAL DE VENEZUELA (BANDES).

5\_/ INSTITUTO MUNICIPAL DE CRÉDITO POPULAR

(IMCP)

**Fuente: SUDEBAN (2015).**

## **Banca Universal**

La Banca Universal según lo establece la Ley de Reforma parcial de la Ley de Instituciones del Sector Bancario (2011), comprende las instituciones que realizan todas las operaciones de intermediación financiera y sus servicios conexos, sin más limitaciones que las expresamente establecidas en esta Ley.

La Ley General de Bancos y Otras Instituciones Financieras, en su Artículo N°. 74, establece que “los bancos universales son aquellos que pueden realizar todas las operaciones que, de conformidad con lo establecido en el presente Decreto Ley, efectúan los bancos e instituciones financieras especializadas, excepto las de los bancos de segundo piso”.

La Resolución N° 001-0496 de la Junta de Emergencia Financiera en su artículo N° 2 declara que “Los Bancos Universales son:

“Aquellos que pueden realizar todas las operaciones, que de conformidad con lo establecido en la Ley General de Bancos y Otras Instituciones Financieras, pueden ejecutar los Bancos e Instituciones Financieras Especializadas, es decir, Bancos Comerciales, Bancos Hipotecarios, Bancos de Inversión, Sociedades de Capitalización, Arrendadoras Financieras y Fondos del Mercado Monetario”.

Por otro lado expresa Muci & Martin (2004) citado por Picón (2011), que la Banca Universal se caracteriza por la concentración organizativa de diversas actividades y servicios en una misma entidad física. Así mismo señala que son múltiples las ventajas que se le atribuyen a los esquemas de Banca Universal. Pero a los efectos teórico-prácticos los más resaltantes son en primer término, la reducción cuantitativa de los costes que se deriva de su implementación, dada la concentración física del negocio y, en segundo lugar, la posibilidad de atraer o retener clientes con fundamento en la presentación de una mayor gama de servicios financieros o con base en la reputación profesional de una determinada actividad financiera.

En este orden de ideas, señala el autor que otro de los beneficios que provee la Banca Universal, es la existencia de una clara definición del riesgo, la reducción de costos operativos y, por ende, de las comisiones a ser cobradas a los clientes, mayor solidez al serles requeridos niveles de capitalizaciones superiores, posibilidad de atender el negocio bancario en todos sus ramos o vertientes, lo que implica una mayor adaptabilidad a los cambios de la economía y, en definitiva, atender una mayor gama de necesidades de los clientes.

Para marzo de 2015 de acuerdo al boletín trimestral, SUDEBAN (2015), la Banca Universal estuvo conformada según el número de bancos y otras instituciones financieras, por diecinueve (19) instituciones con capital privado y cuatro (4) instituciones con capital del estado, siendo una totalidad de veintitrés (23) bancos Universales existentes en el sistema nacional venezolano, los cuales se mencionan a continuación en la Tabla 3 (Ver página siguiente):

**Tabla 3. Sector Bancario en Venezuela. Banca Universal.**

SECTOR BANCARIO Y SUBSECTORES QUE LO CONFORMAN marzo 2015	
	SUBSECTOR / NOMBRE DEL BANCO
	<b>BANCA UNIVERSAL</b>
1	BANESCO BANCO UNIVERSAL, C.A.
2	BANCO PROVINCIAL, S.A. BANCO UNIVERSAL
3	BANCO MERCANTIL, C.A. BANCO UNIVERSAL
4	BANCO OCCIDENTAL DE DESCUENTO, BANCO UNIVERSAL, C.A.
5	BANCO DEL CARIBE, C.A. BANCO UNIVERSAL
6	BANCO EXTERIOR, C.A. BANCO UNIVERSAL
7	BANCO NACIONAL DE CRÉDITO, C.A.
8	FONDO COMÚN, C.A. BANCO UNIVERSAL
9	VENEZOLANO DE CRÉDITO, S.A. BANCO UNIVERSAL
10	BANCO CARONÍ, C.A., BANCO UNIVERSAL
11	BANCO SOFITASA, BANCO UNIVERSAL, C.A.
12	BANPLUS BANCO UNIVERSAL, C.A.
13	BANCO PLAZA, C.A., BANCO UNIVERSAL
14	BANCO ACTIVO, C.A. BANCO UNIVERSAL
15	DEL SUR BANCO UNIVERSAL, C.A.
16	100% BANCO, BANCO UNIVERSAL, C.A.
17	CITIBANK, N.A. BANCO UNIVERSAL
18	NOVO BANCO, S.A. 5_/
19	INTERNACIONAL DE DESARROLLO, C.A. BANCO UNIVERSAL
20	BANCO DE VENEZUELA, S.A. BANCO UNIVERSAL 2_/
21	BANCO BICENTENARIO DEL PUEBLO, DE LA CLASE OBRERA, MUJER Y COMUNAS, BANCO UNIVERSAL, C.A. 2_/
22	BANCO DEL TESORO, C.A. BANCO UNIVERSAL 2_/
23	BANCO AGRÍCOLA DE VENEZUELA, C.A. BANCO UNIVERSAL 2_/

Fuente: SUDEBAN (2015).

1\_/ A los fines estadísticos se incluye como BANCA COMERCIAL

2\_/ Institutos de capital del estado

5\_/ Hasta enero de 2015 BANCO ESPIRITO SANTO, S.A.

**Fuente: SUDEBAN (2015).**

## 2.4 Bases Legales

### Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

(Publicada en Gaceta Oficial No. 36.860 del 30 de diciembre de 1999).

Artículo 110: “El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico,

social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía”.

Esto significa que el uso de nuevas herramientas tecnológicas que proporcionan soporte a una correcta toma de decisiones dentro de una organización, adicional a generar ventajas competitivas, optimizar el desempeño y posicionamiento de la misma, es considerado como una inversión tecnológica de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) y en la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010) y por ende aprovechable como un aporte de la empresa de acuerdo a la mencionada ley.

### **Ley de Reforma parcial de la Ley de Instituciones del Sector Bancario**

En Venezuela las instituciones bancarias se rigen por la Ley de Reforma parcial de la Ley de Instituciones del Sector Bancario (2011). Publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Número 39.627, Año CXXXVIII Mes V en Caracas, con fecha 2 de marzo de 2011. Esta ley establece cómo debe regirse el sistema bancario venezolano.

Según lo establece dicha Ley, el sistema bancario venezolano, se rige por las directrices de la Superintendencia de las Instituciones del Sector Bancario (SUDEBAN), bajo la vigilancia y coordinación del Órgano Superior del Sistema Financiero Nacional (OSFIN) y las regulaciones del Banco Central de Venezuela. Por su parte, el Fondo de Protección Social de los Depósitos Bancarios, antiguo Fondo de Garantía de Depósitos y Protección Bancaria (FOGADE), es un ente que presta apoyo a la estabilidad del sistema financiero.

La Ley establece el marco legal para la constitución, funcionamiento, supervisión, inspección, control, regulación, vigilancia y sanción de las instituciones que

operan en el sector bancario venezolano, sean éstas públicas, privadas o de cualquier otra forma de organización permitida por esta Ley y la Ley Orgánica del Sistema Financiero Nacional (2010).

Además, define como está constituido el sector bancario público y privado, y cada una de las instituciones que lo conforman, entre ellos se describe la Banca Universal que comprende las instituciones bancarias sobre el cual se realiza la presente investigación.

### **La Ley General de Bancos y Otras Instituciones Financieras**

El Decreto N° 1.526 de fecha 3 de noviembre de 2001, dicta el decreto con fuerza de Ley de Reforma de la Ley General de Bancos y Otras Instituciones Financieras. Esta ley establece las disposiciones generales, la promoción, constitución y funcionamiento de los bancos, entidades de ahorro y préstamo, otras instituciones financieras y casas de cambio.

Entre las instituciones financieras descritas, se encuentran los bancos universales, estableciendo todas las operaciones que estos pueden realizar, y que es importante conocer para la elaboración de la presente investigación.

En el artículo 194, se establecen las normas sobre los Estados Financieros para los Bancos Universales y Otras Instituciones Financieras, entre los que se señalan:

“Los bancos, entidades de ahorro y préstamo, otras instituciones financieras, casas de cambio y demás empresas referidas en el artículo anterior, deben presentar a la Superintendencia de Bancos y Otras Instituciones Financieras, según lo que ésta disponga, sobre su forma, contenido y demás requisitos, para cada tipo de empresa, lo siguiente:

1. Un balance general y estado de resultados de sus operaciones durante el mes inmediato anterior, dentro de los primeros quince (15) días continuos siguientes al respectivo mes.

2. Una relación de indicadores sobre su situación financiera al final de cada trimestre, la cual deberá enviarse dentro de los primeros quince (15) días continuos siguientes al respectivo trimestre.
3. Un balance general y estado de resultados correspondientes al ejercicio semestral inmediato anterior, dentro de los primeros quince (15) días continuos siguientes al final de cada ejercicio.
4. Los estados financieros correspondientes al ejercicio semestral inmediato anterior, auditados por Contadores Públicos en ejercicio independiente de la profesión, inscritos en el registro que lleva la SUDEBAN, de acuerdo a las reglas que para la realización de tales auditorías ésta establezca, dentro de los noventa (90) días continuos siguientes al final de cada ejercicio. Estos documentos deberán ser publicados conforme lo establezca el manual de contabilidad emanado de la Superintendencia de Bancos y Otras Instituciones Financieras.

Los estados financieros e indicadores a que se refieren los numerales 1, 2 y 3 de este artículo, deberán ser publicados en un diario de reconocida circulación nacional, dentro de los primeros quince (15) días continuos siguientes a su cierre mensual, trimestral o semestral..."

### **Resolución N° 001-0496 de la Junta de Emergencia Financiera**

La Resolución N° 001-0496 de fecha 10 de abril de 1996, publicada en Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 35.949 de fecha 30 de abril de 1996, establece las Normas para la Autorización de funcionamiento de la Banca Universal, y las operaciones que pueden realizar de conformidad con lo establecido en la Ley General de Bancos y Otras Instituciones Financieras.

Define cómo evaluar la actuación de la banca. El estado de las instituciones financieras en Venezuela se mide en forma general por cinco indicadores, patrimonio, liquidez, rentabilidad, gerencia, y calidad de activos.

Una de las variables sujeto de estudio de esta investigación es la rentabilidad. Y según esta resolución la rentabilidad es la utilidad líquida sobre los activos promedio. También se indica el significado de contar con una rentabilidad alta, y cuando el banco obtiene buenas ganancias.

### **Ley Orgánica del Sistema Financiero Nacional**

Esta ley es publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.578 de fecha 21 de diciembre de 2010. Su función es regular, supervisar, controlar y coordinar el Sistema Financiero Nacional, para garantizar el uso e inversión de sus recursos hacia el interés público y el desarrollo económico y social. Entre sus principales funciones se tiene que establecerá regulaciones para la participación de los ciudadanos y ciudadanas en la supervisión de la gestión financiera y contraloría social de los integrantes del sistema; protegerá los derechos de sus usuarios y usuarias actuales, nuevos y nuevas; y promoverá la colaboración con los sectores de la economía productiva, incluida la popular y comunal.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

Taylor & Bogdan (1996), señalan que el término metodología designa el modo en que se enfocan los problemas y se buscan las soluciones. En las ciencias sociales se aplica a la manera de realizar la investigación. En este capítulo se presenta la metodología que permitirá desarrollar la presente investigación. Se muestran aspectos como el tipo y diseño de investigación, la población y la muestra que será analizada, las técnicas de recolección de datos y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo dicha investigación.

### **3.1 Tipo de Investigación**

Cervo & Bervián (1989), definen la investigación como “una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuesta a preguntas mediante el empleo de procesos científicos” (p. 41).

A nivel de proyectos de implantación de base de datos el tipo de investigación utilizada es la de proyecto factible, la cual, según la UPEL (2006), “consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos” (p. 13).

Sin embargo, a nivel investigativo en el área de base de datos los tipos de investigación dependerán del objetivo del estudio.

Existen varias clasificaciones de los tipos de investigación científica de acuerdo con diferentes enfoques. Una de las más comúnmente utilizadas se refiere a los fines de la investigación en sí, es decir, a la utilidad que la investigación tiene para con la sociedad en general y para la especialidad en particular.

En la presente investigación el tipo de investigación es la de desarrollo tecnológico, que para Salinas & Pérez (1993), es la adaptación,

complementación o mejoría de los resultados de un proceso de investigación para ponerlo en práctica. Generalmente el fin principal es masificar la producción para su comercialización. Este es el procedimiento que usa, básicamente, la industria en general.

El desarrollo tecnológico es la modificación que se hace a los resultados de una investigación con el objeto de mejorar su aplicación y su extensión. Se le considera también como el traslado a la práctica, de ser posible en forma masiva, de los resultados de una investigación. (Salinas & Pérez, 1993).

Se selecciona este tipo de investigación debido a que se realiza una investigación para diseñar un modelo dimensional, que es validado mediante un caso de estudio, es decir, se prueba el modelo.

### **3.2 Diseño de la Investigación**

Para Sabino (1992), el objeto del diseño de la investigación es proporcionar un modelo de verificación que permita contrastar hechos con teorías, y su forma es la de una estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para hacerlo.

Para Sabino (1992), los datos obtenidos directamente de la experiencia empírica, pueden ser primarios o secundarios.

Los datos primarios, son datos de primera mano, originales, producto de la investigación en curso sin intermediación de ninguna naturaleza.

Los datos secundarios, son aquellos que ya han sido recolectados en otras investigaciones y son conocidos mediante los informes correspondientes, es decir, los datos han sido obtenidos por otros y llegan elaborados y procesados de acuerdo con los fines de quienes inicialmente los obtuvieron y manipularon.

En función del tipo de datos a ser recogidos para llevar a cabo una investigación es posible categorizar a los diseños en dos grandes tipos básicos: diseños bibliográficos y diseños de campo.

En los diseños de campo se recolectan datos primarios, y en los diseños bibliográficos se recolectan datos secundarios.

En la presente investigación se usará un diseño de campo, ya que según Sabino (1992), los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo.

Los diseños de campo presentan la clara limitación de su reducido alcance: son muchos los datos que no se pueden alcanzar por esta vía, ya sea por restricciones espaciales o temporales, por carencia de recursos o por diversas otras razones.

### **3.3 Población y Muestra**

Toda investigación requiere que sea definido el tamaño poblacional y muestral necesario para su ejecución. Según Hernández et al. (2010), para seleccionar una muestra, lo primero que hay que hacer es definir la unidad de análisis (individuos, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etc.). Una vez definida la unidad de análisis se delimita la población sobre la cual se pretende generalizar los resultados.

Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

En la presente investigación la población es la Banca Universal de Venezuela, que fue definida en el capítulo II, y se pueden observar los diferentes bancos que la conforman en la tabla N° 3 (Ver página 93).

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2010), la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectaran datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población. Estos autores definen dos tipos de muestras:

- Muestra probabilística: Subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta tienen la misma posibilidad de ser elegidos.

- Muestra no probabilística o dirigida: Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación.

En esta investigación se tomará una muestra no probabilística, junto con el muestreo intencional, que según Palella y Martins (2006), ocurre cuando el investigador establece los criterios para seleccionar las unidades de análisis, las cuales reciben el nombre de tipo. De manera tal, que de los 23 bancos universales en Venezuela se seleccionarán 4 de ellos para realizar el estudio. Entre los que se encuentran 2 del sector privado y 2 del estado.

Para validar el modelo dimensional diseñado, se realizará un caso de estudio en una institución bancaria venezolana del estado.

### **3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Luego de haber determinado el diseño de investigación y la muestra adecuada (probabilística o no probabilística), para el objetivo de la investigación, lo siguiente es recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de análisis o casos (participantes, grupos, organizaciones, entre otros).

Para Hernández (2010), recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que conduzcan a reunir datos con un propósito específico.

El plan se nutre de diversos elementos:

1. Las variables, conceptos o atributos a medir (contenidos en el planteamiento e hipótesis o directrices del estudio).
2. Las definiciones operacionales. La manera como hemos operacionalizado las variables es crucial para determinar el método para medirlas, lo cual a su vez, resulta fundamental para realizar las inferencias de los datos.
3. La muestra.
4. Los recursos disponibles (de tiempo, apoyo institucional, económicos, etcétera).

Un instrumento de recolección de datos es, para Sabino (1992), cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. Dentro de cada instrumento concreto pueden distinguirse dos aspectos diferentes: forma y contenido. La forma del instrumento se refiere al tipo de aproximación que se establece con lo empírico, a las técnicas que se utilizan para esta tarea. El contenido queda expresado en la especificación de los datos que se necesitan conseguir; se concreta, por lo tanto, en una serie de ítems que no son otra cosa que los mismos indicadores que permiten medir las variables, pero que asumen ahora la forma de preguntas, puntos a observar, elementos a registrar, etc.

Para Sabino (1992), los datos pueden subdividirse según su procedencia en dos grandes grupos: datos primarios y datos secundarios. Los datos primarios son aquellos que el investigador obtiene directamente de la realidad, recolectándolos con sus propios instrumentos. Los datos secundarios, por otra parte, son registros escritos que proceden también de un contacto con la práctica, pero que ya han sido recogidos y muchas veces procesados por otros investigadores.

Existe una gran variedad de instrumentos de recolección de datos, y que difieren para cada tipo de datos, en la presente investigación para la recolección de datos primarios se usará la entrevista no estructurada en su modalidad entrevista por pautas.

La entrevista, desde el punto de vista del método, es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación. El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones. (Sabino, 1992).

Una entrevista no estructurada o no formalizada es aquella en que existe un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y las respuestas.

Entrevistas guiadas o “por pautas”: son aquellas, ya algo más formalizadas, que se guían por una lista de puntos de interés que se van explorando en el curso de la entrevista. Los temas deben guardar una cierta relación entre sí. El entrevistador, en este caso, hace muy pocas preguntas directas, y deja hablar al respondente siempre que vaya tocando alguno de los temas señalados en la pauta o guía. En el caso de que éste se aparte de ellos, o que no toque alguno de los puntos en cuestión, el investigador llamará la atención sobre ellos, aunque tratando siempre de preservar en lo posible la espontaneidad de la interacción. (Sabino, 1992).

En esta investigación también se hará uso del cuestionario como pauta o guía para la entrevista a realizar. Para Hernández (2010), un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis.

Los datos secundarios suelen encontrarse diseminados, ya que las fuentes escritas que los contienen corrientemente se dispersan en múltiples archivos y fuentes de información. Para la recolección de datos secundarios se tiene uso del internet, para la revisión bibliográfica y búsqueda de información teórica relevante para cumplir con los objetivos de la presente investigación.

Para Sabino (1992), a través de internet se facilita enormemente la antes tediosa y lenta tarea de obtener datos secundarios. En las páginas de organizaciones especializadas se pueden encontrar textos, referencias a autores, libros e investigaciones, datos específicos e información general de gran utilidad. Se puede averiguar sobre los temas de interés, navegando a través de referencias que acercan progresivamente a lo que se quiere saber, y hasta dialogar directamente con autores e investigadores, a los cuales suele pedírsele referencias, consejos y opiniones.

El uso del internet también sirve como punto de partida para acudir a las bibliotecas con demandas precisas en cuanto a libros, revistas científicas y boletines informativos. En muchos casos conviene también acudir a otros lugares

que pueden reunir información más especializada: archivos y bibliotecas privadas, de organismos e instituciones públicas o privadas, librerías, puestos de ventas de periódicos, etc. Para recoger la información el instrumento de recolección de datos normalmente usada es la llamada ficha.

### **Medición, validez y confiabilidad.**

Según Hernández (2010), la medición es un proceso en el cual se vinculan conceptos abstractos con indicadores empíricos, el cual se realiza mediante un plan explícito por lo que implica organizar, clasificar y en ocasiones cuantificar la información. Para ello se emplean instrumentos de medición, como los antes mencionados en el apartado anterior.

La confiabilidad para Hernández (2010), es el grado en que un instrumento produce resultados coherentes y consistentes, es decir, en caso de ser aplicados consecutivamente sobre la misma muestra y en un espacio corto de tiempo, el resultado debería ser el mismo. Para Palella & Martins (2006), la confiabilidad es la ausencia de error aleatorio en el instrumento de recolección de datos, es decir, el grado en que las mediciones están libre de las desviaciones producidas por errores causales, también recomienda, que posterior a la validación del instrumento, este se aplique sobre un pequeño grupo de la población, a manera de prueba piloto, con el objeto de verificar si produce los resultados deseados.

En cuanto a la validez, Hernández (2010), es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir, que en verdad haga lo que dice hacer. De esta forma la validez es un concepto del cual puede tenerse diferentes tipos de evidencia, tales como:

- Evidencia relacionada con el contenido, la validez de contenido: Se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se pretende medir.
- Evidencia relacionada con el criterio, la validez de criterio: En cuando se establece la validez de un instrumento propio de medición, al comparar sus

resultados con los de algún criterio externo que pretende medir la misma variable.

- Evidencia relacionada con el constructo, la validez de constructo: Se refiere a que tan exitosamente un instrumento representa y mide un concepto teórico, es decir, determina qué está midiendo y cómo opera para medirlo.

Según Hernández (2010), la validez por expertos, se refiere al grado en que un instrumento de recolección de datos mide la variable en cuestión, de acuerdo al juicio o criterio de personas calificadas, con amplios conocimientos y experiencia al respecto. Por lo que esta última forma de medir la validez se constituye en otro tipo de evidencia. A lo anterior Palella & Martins (2006) agrega, que el número de expertos puede variar entre tres, cinco o siete, pero que en todo caso dicho número siempre debe ser impar. En la presente investigación se utilizará como prueba de validez el juicio de tres expertos, los cuales validarán el instrumento de recolección de información.

### **Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

Según Palella & Martins (2006), una vez recabada la información, es necesario ordenarla, analizarla para finalmente convertir los datos en conclusiones, los clasifica en datos primarios; los cuales son aquellos que se obtienen directamente de la realidad, sin sufrir ningún tipo de elaboración previa. Los datos secundarios por su parte son aquellos que también han sido tomados de la realidad, pero son sometidos a un proceso, ya sea por el propio investigador o como resultado de estudios previos.

A este respecto, Sabino (1992), recomienda separar los datos cualitativos de los cuantitativos, debido a que el tratamiento de la información difiere en cada caso. Los datos de tipo verbal en ocasiones pueden convertirse en datos numéricos, en caso de que no sea posible tal conversión, se tratará como información cualitativa. Por su parte los datos numéricos, así como los verbales requieren ser sometidos a un proceso de codificación, previo ordenamiento, dicho proceso consiste en realizar análisis y síntesis de tales datos. La ordenación por su parte se hace

esquemáticamente, ordenando los datos por temas, capítulos y puntos importantes.

Según Palella & Martins (2006), la codificación tiene por finalidad posibilitar el tratamiento informático de los datos, de esta forma se simplifica y sistematiza toda la información recabada por los instrumentos de recolección de información, para ello se establecen grupos que permitan clasificar las respuestas, la codificación debe ser simple, intuitiva, siempre unívoca, preferiblemente numérica y lo más estandarizada posible. Los códigos pueden ser numéricos o literales, dependiendo de la naturaleza de la variable a representar. Toda esta información permite simplificar el manejo informático de los datos, orientando el trabajo interpretativo del investigador. También se recomienda el uso de matrices de datos para facilitar el trabajo de codificación y tabulación de los resultados, dicha matriz está compuesta por filas que representa a los sujetos, y las columnas que representan las variables.

Es importante señalar que la codificación, en el caso de las preguntas abiertas, se realiza posterior al levantamiento de la información. A este respecto, Sabino (1992), señala que se deben agrupar numéricamente los datos de tipo verbal, a partir de conjuntos de información que contenga un mínimo de homogeneidad, así las respuestas se dividen en sub grupos, creando categorías para cada respuesta formulada. De esta forma las categorías de respuestas surgen de la misma información recolectada.

Definida las categorías o la matriz de codificación, se hace necesario tabular la información, para Sabino (1992), los datos en esta etapa son agrupados y contabilizados por las categorías o códigos previamente establecidos. Sobre dicha tabulación, posteriormente, se realizará un proceso de análisis o síntesis según sea necesario, con la finalidad de obtener la información o resultado del estudio. Dicho análisis puede ser de tipo cuantitativo o cualitativo, entendiéndose por análisis la descomposición del todo en sus partes constitutivas. Finalmente se pueden realizar procesos de síntesis, las cuales, a manera de conclusión, engloban los resultados obtenidos del proceso de análisis previo.

En la presente investigación se utilizarán como herramienta de recolección de información la entrevista, por lo que el proceso de categorización se realizará posterior al levantamiento de la información. Los datos recabados serán tabulados y procesados para mostrarlos en tablas y gráficos que permitan efectuar sobre ellos procesos de análisis y síntesis que permitan llegar a las conclusiones correspondientes al estudio. Finalmente se realizará una matriz de evaluación de los resultados y se emitirán las conclusiones de la misma.

### **3.5 Fases de la Investigación**

Primera fase. Fase de definición

Esta es la fase inicial de la investigación en donde se desarrolla el capítulo I, con la definición del tema de investigación, localización de los antecedentes, y el planteamiento del problema, el capítulo II desarrollo del marco teórico para conocer los fundamentos teóricos y legales de la investigación, y el capítulo III desarrollo del marco metodológico para conocer el tipo y el diseño de investigación.

Segunda fase. Fase de recolección de datos.

En esta fase se aplicarán los instrumentos de recolección de datos. Para los datos primarios se usará la entrevista no estructurada en su modalidad entrevista por pautas, la cual será aplicada a la muestra seleccionada en el punto anterior. Para ello se hará uso de un cuestionario que deben responder las personas de las diferentes áreas relacionadas con la rentabilidad bancaria con la intención de conocer cómo se lleva a cabo la obtención de indicadores de rentabilidad usados por la banca universal de Venezuela, y cuáles son los procesos del área de negocio de rentabilidad para el cálculo de dichos indicadores. Para los datos secundarios se usará el internet para la revisión bibliográfica y búsqueda de información relevante.

Tercera fase. Fase de análisis de los datos.

Luego de que los datos son recolectados se procede a analizarlos, para determinar los elementos comunes en la obtención de indicadores de rentabilidad bancaria tomados en la muestra y que serán la base para el diseño del modelo dimensional. Además de conocer los procesos del área de negocio de rentabilidad para el cálculo de los indicadores. Se puede tener un análisis anticipado, ya que se debe tener una idea precisa de cuáles serán los lineamientos principales que se habrá de efectuar antes de comenzar a recolectar datos, y posteriormente se debe sintetizar.

Al culminar el levantamiento de la información con la entrevista y el cuestionario se realizará el proceso de categorización. Los datos recabados serán tabulados y procesados para mostrarlos en tablas y gráficos que permitan efectuar sobre ellos procesos de análisis y síntesis para llegar a las conclusiones correspondientes al estudio. Finalmente se realizará una matriz de evaluación de los resultados.

Cuarta fase. Fase de diseño del modelo

Con la información obtenida en la fase anterior se podrán identificar los aspectos necesarios para hacer uso de una metodología de diseño de modelos dimensionales que se adapte mejor a esta investigación. Las diferentes metodologías existentes fueron estudiadas en el marco teórico de la presente investigación. Siguiendo cada uno de los pasos de la metodología seleccionada se procede a elaborar el diseño del modelo dimensional deseado.

Quinta fase. Fase de validación del modelo

El modelo diseñado en la fase anterior será validado realizando un caso de estudio a una institución bancaria venezolana, que permitirá identificar de forma preliminar el grado en que el modelo propuesto se adapta a cada una de sus necesidades de gestión. Es decir, se medirán los resultados con el conceptual del modelo, para determinar si es adecuado a los procesos del área de negocio y permite la obtención de los indicadores de rentabilidad seleccionados y los

reportes requeridos, tanto para dicha institución como para cualquier otra perteneciente a la banca universal en Venezuela.

### **3.6 Procedimiento por Objetivos**

1. Seleccionar los indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela de acuerdo a su prioridad: para ello se realizará una entrevista guiada o por pautas a las personas que trabajan en las áreas involucradas en el cálculo de la rentabilidad en la banca de la muestra seleccionada. Además se solicitará una lista de los reportes realizados para el cálculo de la rentabilidad bancaria, cuál es el mecanismo para realizar dichos reportes, y las fuentes de datos (bases de datos) de donde es extraída la data para la realización de los mismos. El resultado de este procedimiento es obtener una lista organizada por prioridad, de los indicadores de rentabilidad usados por la banca universal de Venezuela. Los pasos para cumplir con este objetivo son los siguientes:
  1. Elaborar el instrumento de recopilación de información (cuestionario para la entrevista).
  2. Validar el instrumento de recopilación de información con juicio de expertos.
  3. Visitar a las instituciones bancarias seleccionadas según la muestra definida, es decir, aplicar el instrumento a la muestra seleccionada por medio de una entrevista guiada o por pautas.
  4. Solicitar una lista de los reportes realizados para el cálculo de la rentabilidad bancaria, el mecanismo para realizarlos, y las fuentes de datos (bases de datos) de donde es extraída la data para la realización de dichos reportes.
  5. Tabular los resultados obtenidos con la entrevista realizada, de los cuáles se obtendrán los indicadores de rentabilidad bancaria usados.

6. Analizar los resultados de la entrevista realizada.
  7. Analizar los reportes recibidos.
  8. Emitir las conclusiones de los resultados.
  9. Realizar lista organizada por prioridad, de los indicadores de rentabilidad usados por la banca universal de Venezuela.
2. Analizar los procesos del área de negocio para el cálculo de la rentabilidad bancaria: para determinar los eventos que serán medidos en el diseño del modelo. El análisis del negocio proporcionará al diseñador el conocimiento del área a modelar y así atender debidamente los requerimientos del usuario final. Para ello se realizará una entrevista guiada o por pautas para obtener la información tomada de los conocimientos adquiridos por las personas que trabajan en las diferentes áreas que se encuentran involucradas en el cálculo de la rentabilidad bancaria. De esta manera se obtendrá un análisis de los procesos del área de negocio para realizar el cálculo de los indicadores de rentabilidad, y determinar que se desea obtener con el modelo planteado de inteligencia de negocio. Los pasos para cumplir con este objetivo son los siguientes:
1. Elaborar el instrumento de recopilación de información (cuestionario para la entrevista).
  2. Validar el instrumento de recopilación de información con juicio de expertos.
  3. Visitar a las instituciones bancarias seleccionadas según la muestra definida para aplicar el instrumento, es decir, realizar entrevista estructurada guiada por pautas a las personas que trabajan en las diferentes áreas que se encuentran involucradas en el cálculo de los indicadores de rentabilidad bancaria.
  4. Tabular los resultados obtenidos de la entrevista realizada.

5. Analizar los resultados obtenidos.
  6. Elaborar una matriz de evaluación de los resultados.
  7. Emitir las conclusiones de la matriz de evaluación.
3. Diseñar el modelo dimensional de los indicadores de rentabilidad seleccionados: para ello se va a aplicar una de las metodologías existentes, siguiendo cada uno de sus pasos. Se seleccionará dicha metodología tomando en cuenta lo expuesto en los fundamentos teóricos del presente proyecto, en la comparación de las principales metodologías de Data Warehouse. El resultado de este procedimiento es el modelo dimensional deseado. El análisis de los procesos del área de negocio y el listado organizado por prioridad de los indicadores de rentabilidad bancaria más usados por la banca universal de Venezuela realizados previamente, serán usados en la elaboración del diseño del modelo dimensional. Los pasos a seguir serán los que se implementen con la metodología seleccionada.
4. Validar el modelo dimensional obtenido mediante su aplicación en un caso de estudio: el modelo diseñado será aplicado a institución bancaria venezolana usando las herramientas de TI necesarias para la validación del modelo. En este punto se traslada el modelo dimensional diseñado en el objetivo anterior a un diseño físico, es decir, se implementa físicamente el almacén de datos que soportará una solución de inteligencia de negocio. Con el uso de una aplicación analítica se podrá conocer si a través del modelo se pueden obtener los reportes de los indicadores de rentabilidad bancaria solicitados más comúnmente por la alta gerencia, esto depende de la prioridad que fue dada previamente. Los instrumentos a utilizar para validar el modelo serán una lista de cotejo, tomando como referencia las bases académicas estudiadas en el marco teórico de la presente investigación, y el juicio de expertos. El resultado de este procedimiento es obtener el modelo validado para cualquier banco universal de Venezuela. Los pasos a seguir en este objetivo son los siguientes:

1. Diseño técnico de la arquitectura.
2. Selección de productos e instalación.
3. Diseño físico.
4. Diseño y construcción de procesos ETL.
5. Especificación y desarrollo de una aplicación analítica.

### 3.7 Variables, Definición Conceptual y Operacional e Indicadores

Una variable, según Sabino (1992), es cualquier característica o cualidad de la realidad que puede asumir diferentes valores, por lo que pueden ser cualitativas o cuantitativas, tomar valores continuos (pueden tomar infinitos valores) o discretos (toma valores enteros).

**Tabla 4. Definición Conceptual de Variables.**

Objetivos Específicos	Variables	Definición
Seleccionar los indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela de acuerdo a su prioridad	Indicadores de rentabilidad	Son parámetros sensibles a variación que denotan por sí mismos o en combinación con otros, alguno o varios aspectos de la rentabilidad en la banca
Analizar los procesos del área de negocio de rentabilidad para el cálculo de los indicadores.	Área de negocio	Comprende todos aquellos componentes que conforman el área de negocio, las relaciones que existen entre ellos, los procesos de cada componente y cómo contribuye cada uno al objetivo general de la misma.
Diseñar el modelo dimensional de los indicadores de rentabilidad seleccionados	Modelo dimensional	Representación gráfica de la estructura de datos dimensional derivada del estudio en cuestión, mediante la aplicación de la metodología seleccionada
Validar el modelo dimensional obtenido mediante su aplicación en un caso de estudio	Modelo dimensional obtenido mediante caso de estudio	Comprobar el modelo dimensional obtenido, para garantizar que sea adecuado al proceso del área de negocio y permita la obtención de los indicadores de rentabilidad seleccionados y los reportes requeridos.

**Fuente: Elaboración propia (2017).**

La definición operacional consiste según Palella & Martins (2006), en identificar las variables a estudiar y establecer el significado que el investigador les atribuye dentro de la investigación. Esta definición conceptual o nominal se limita a explicar el significado de la variable, utilizando para ello un lenguaje sencillo. De esta manera se identifican los elementos y datos empíricos que expresan y especifican el fenómeno estudiado, indican qué hacer para que el investigador pueda realizar sus observaciones. Así la definición operacional asigna significado a la variable,

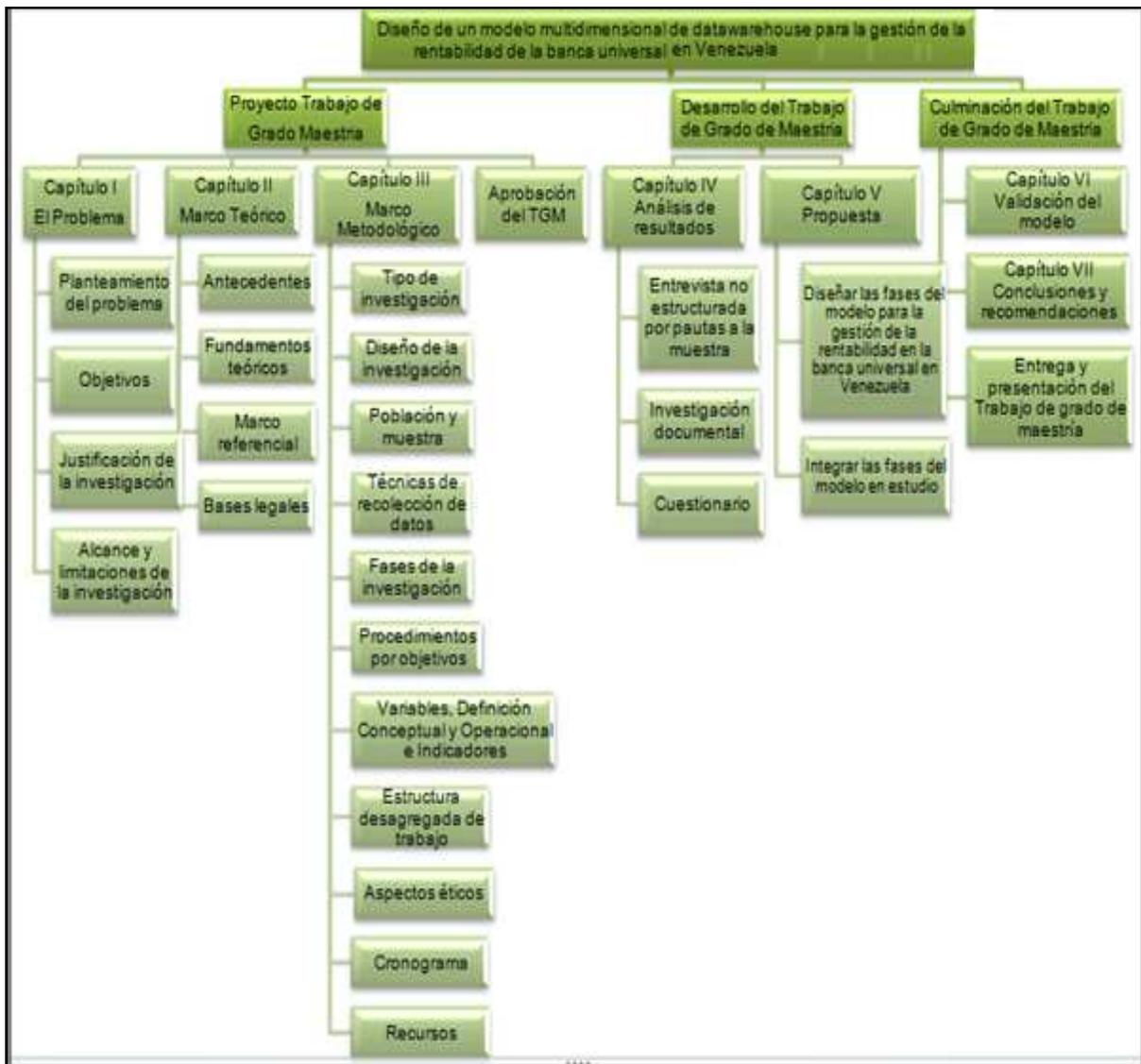
describiéndola en términos observables y comprobables para poder identificarla, a través de la caracterización o tipificación proporcionados por sus indicadores.

**Tabla 5. Definición Operacional de Variables.**

Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Fuente
Indicadores de rentabilidad	Indicadores de rentabilidad priorizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rendimiento promedio generado por la cartera de créditos</li> <li>▪ Rendimiento obtenido por la entidad en sus inversiones en títulos valores</li> <li>▪ Costo bruto de los pasivos del banco</li> <li>▪ Margen financiero con respecto al saldo promedio de activos del banco</li> <li>▪ Relación entre el volumen de recursos obtenidos en transacciones de carácter no recurrente o eventual con el promedio de activos</li> <li>▪ Rentabilidad proveniente de las operaciones del negocio bancario</li> <li>▪ Rendimiento del patrimonio del banco</li> </ul>	Entrevista no estructurada Por pautas	Campo
Área de negocio	Composición, funciones y procesos del área de negocio	Evaluación del área de negocio	Entrevista no estructurada Por pautas	Campo
Modelo dimensional	Basado en los indicadores de rentabilidad priorizados, definir los componentes del modelo dimensional siguiendo la metodología seleccionada	Componentes del modelo dimensional: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tabla de hechos</li> <li>▪ Tablas de dimensiones</li> <li>▪ Hechos o medidas del negocio</li> </ul>	Entrevista no estructurada Por pautas	Campo
Modelo dimensional obtenido mediante caso de estudio	Modelo dimensional obtenido	Medir resultados con el conceptual del modelo	Lista de cotejo Juicio de expertos	Base académica

**Fuente: Elaboración propia (2017).**

### 3.8 Estructura Desagregada de Trabajo



**Figura 21. Estructura Desagregada de Trabajo.**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

### 3.9 Aspectos Éticos

**Código de ética profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela (1996).**

Es el conjunto de principios y normas fundamentales que guían el deber y la normalidad que deben cumplir los profesionales colegiados en el ejercicio de su profesión y en actos conexos con la misma. El código de Ética de los

profesionales miembros del Colegio de Ingenieros de Venezuela fue modificado por la Asamblea Nacional de Representantes el 19/06/1996.

Este código se encuentra constituido por 22 artículos, en los primeros artículos del código de ética profesional del Colegio de Ingenieros se establece que:

“Se considera contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la profesión, para un miembro del Colegio de Ingenieros de Venezuela:

1ro. (virtudes): Actuar en cualquier forma que tienda a menoscabar el honor, la responsabilidad y aquellas virtudes de honestidad, integridad y veracidad que deben servir de base a un ejercicio cabal de la profesión.

2do. (ilegalidad): Violar o permitir que se violen las leyes, ordenanzas y reglamentaciones relacionadas con el cabal ejercicio profesional.

3ro. (conocimiento): Descuidar, el mantenimiento y mejora de sus conocimientos técnicos, desmereciendo así la confianza que al ejercicio profesional concede a la sociedad.”

Este último artículo hace referencia al deber que tiene cada profesional de la ingeniería en mantenerse al día en sus campos de especialidad, mediante la participación en la práctica profesional, la participación en cursos de educación continua y postgrados, la lectura de la literatura técnica, y su participación en reuniones y seminarios profesionales.

En general, este código plantea que todo ingeniero debe sostener el prestigio de la profesión, velar por su cabal ejercicio, y mantener una conducta profesional basada en la capacidad, la honradez y la justicia.

### 3.10 Cronograma



**Figura 22. Cronograma.**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

### **3.11 Recursos**

Según Arias (2012), los aspectos administrativos se encuentran en un capítulo en el cual se expresan los recursos y el tiempo necesario para el desarrollo o ejecución de la investigación. Está integrado por:

- Recursos materiales: Los cuales comprenden equipos de computación, accesorios y materiales de oficina.
- Recursos humanos: Tales como los asistentes de investigación, encuestadores o cualquier otro personal de apoyo.
- Recursos financieros: El cual está representado por un presupuesto.

Los recursos materiales, humanos y financieros a utilizar para realizar la presente investigación se muestran en la siguiente tabla de presupuesto (Ver página siguiente).

**Tabla 6. Presupuesto**

Ítem	Recurso / Actividad	Cantidad	Costo (Bs.F.)	Horas / Hombre
1	Compra de libros	2	20.000,00	
2	Encuadernación y empastado	7	250.000,00	
3	Fotocopiado	15	4.500,00	
4	Gasto telefónico	12	3.400,00	
5	Impresiones	20	240.000,00	
6	Material de oficina	10	20.000,00	
7	Transporte	8	5.500,00	
8	Seminario de Investigación I	1	3.885,00	
9	Seminario de Investigación II	1	3.885,00	
10	Inscripción de trabajo de grado de maestría	1	180.000,00	
11	Asesorías del tutor	7	0	77
12	Planilla de solicitud de evaluación del Tutor	1	7832,16	
13	Planilla de solicitud de evaluación de los evaluadores	3	3916,08	
14	Planilla de solicitud de evaluación del evaluador suplente	1	1305,36	
TOTAL		82	744.223,60	77

**Fuente: Elaboración propia (2017).**

De acuerdo a la tabla anterior el presupuesto estimado es de 744.223,60 Bs.F. Y 77 horas/hombre.

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

De acuerdo a la clasificación que hacen Sampieri, Fernández & Lucio (2006), los proyectos investigativos se pueden clasificar en cualitativos, cuantitativos y mixtos de acuerdo a su metodología y orientación. Para efectos de este proyecto se considera que el enfoque de la investigación es cuantitativo ya que se deben recolectar, analizar y vincular datos cuantitativos para desarrollar el tema de investigación.

De esta manera, existe un componente cuantitativo con el cual se realizaron las respectivas clasificaciones que permitirán cumplir con los objetivos de la investigación.

El diseño de la investigación es transversal no experimental puesto que se buscó establecer cómo se obtienen los indicadores de rentabilidad de la banca universal en su contexto natural y no bajo manipulación experimental y adicionalmente la recolección de los datos ocurre en un solo periodo de tiempo.

Siguiendo con las fases de la investigación definidas en el capítulo III de la presente investigación, en la cual la primera, llamada fase de definición, fue desarrollada en los primeros 3 capítulos. Ahora se desarrollará la segunda fase, llamada fase de recolección de datos, donde se aplicaron los instrumentos de recolección de datos. Para los datos primarios se usó la entrevista no estructurada en su modalidad entrevista por pautas, la cual fue aplicada a la muestra seleccionada en el capítulo anterior, y para los datos secundarios se usó el internet para la revisión bibliográfica y búsqueda de información relevante.

Para aplicar la entrevista se utilizó un cuestionario como mecanismo de recolección, en donde las respuestas a las preguntas se formularon de manera cerrada y de selección simple, múltiple, y del tipo escala de *likert*.

La recolección de datos se planteó de tipo transversal exploratorio ya que se realizó en un tiempo específico y no se estudió el comportamiento a manera de

tendencia sino su situación en un momento específico. Para la recolección de los datos se aplicó el cuestionario a 14 personas del nivel gerencial, funcional, operacional y otras, en 5 bancos universales, 3 del sector privado, que fueron Banco Provincial, S.A., Banco Fondo Común, C.A. y Bancaribe C.A., y 2 del estado, Banco de Venezuela, S.A., y Banco Bicentenario del Pueblo, de la Clase Obrera, Mujer y Comunas. Banco Universal, C.A.

En cuanto a la construcción del instrumento, hay que señalar que las preguntas que hicieron parte del cuestionario fueron creadas en primer lugar a la pertinencia de las mismas, de tal manera que permitían el cumplimiento de los objetivos de la investigación; y en segundo lugar con el ánimo de evitar que el instrumento fuese tedioso para el encuestado.

El proceso de selección de preguntas y validación del instrumento estuvo apoyado en la consulta a expertos, entre los cuales se pueden mencionar a los profesores de la UCAB: MSc. María Esther Remedios directora del Postgrado en Sistemas de Información, MSc. Berardo Di Attanasio, y PhD. Pedro Bonillo profesor de las asignaturas Ingeniería de Software y de la Electiva: Big Data.

Finalmente se procedió a la elaboración de la versión final donde se redactaron las preguntas y se codificaron nominalmente las categorías de respuestas, para proceder a la administración del instrumento.

Los instrumentos de validación aplicados se pueden observar en la sección de anexos (Ver página 255).

#### **4.1 Instrumento de medición**

Encuesta de opinión sobre la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela, se desarrolló para obtener una lista organizada por prioridad, de los indicadores de rentabilidad usados por la banca universal de Venezuela, y para obtener un análisis de los procesos del área de negocio encargada de realizar el cálculo de la rentabilidad bancaria. De esta manera se da cumplimiento con los 2 primeros objetivos específicos de la presente investigación,

el primero, seleccionar los indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela de acuerdo a su prioridad, y el segundo, analizar los procesos del área de negocio para el cálculo de la rentabilidad bancaria.

Las preguntas para efectos prácticos se agruparon de la siguiente forma:

- Parte I: preguntas sobre la institución y el entrevistado.
- Parte II: preguntas enfocadas al área de negocio de rentabilidad y a los indicadores calculados.

Las preguntas sobre la institución y el entrevistado permitieron realizar las clasificaciones por tipo de institución, departamento, y cargo; que si bien no son relevantes al cumplimiento de los objetivos específicos de esta investigación, sirve para facilitar la tabulación de los datos y su respectivo análisis.

Las preguntas enfocadas al área de negocio de rentabilidad y a los indicadores calculados, incluyen las preguntas fundamentales para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, es decir, seleccionar los indicadores de rentabilidad, y conocer los procesos del área de negocio que se van a diseñar en el modelo dimensional.

#### **4.2 Análisis de los resultados**

Es importante señalar, que para que los resultados sean importantes y tengan algún significado dentro de la investigación se hace necesario introducir un conjunto de operaciones en el análisis e interpretación de los resultados, con el propósito de organizarlos e interpretarlos para dar respuesta a los objetivos planteados en el estudio, así mismo evidenciar los principales hallazgos encontrados, conectándolos de manera directa con las bases teóricas que sustentan la investigación y los conocimientos con que se dispuso en relación al problema planteado.

En la parte I, se obtuvo un resultado de 6 personas encuestadas del sector público y 8 del sector privado, de los cuales 3 fueron de la alta gerencia, 8 del nivel

funcional, 1 del operacional, y 2 de otra, entre los cargos que ocupaban se encontraron 10 gerentes, 1 coordinador, y 3 especialistas.

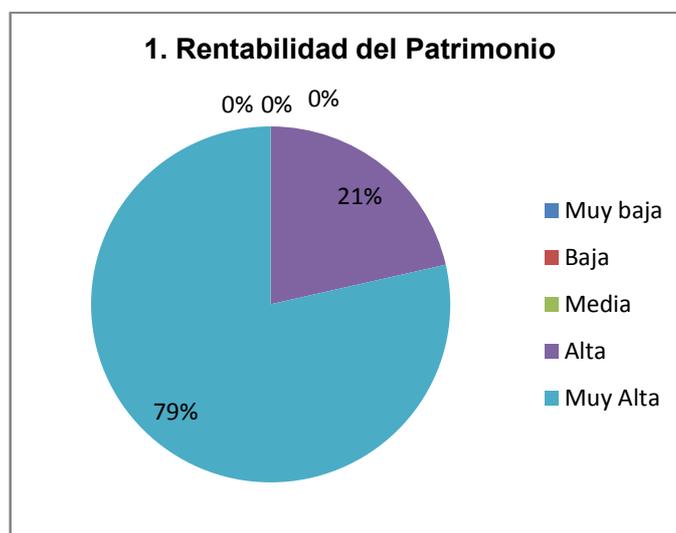
Los resultados de la parte II se presentan en cuadros y gráficos estadísticos de frecuencia y porcentaje de acuerdo con la dimensión e indicador al cual se refiere, determinando la frecuencia de respuestas para cada variable o alternativa de respuesta con base al número de sujetos en estudio, como se detalla a continuación.

### Cuadro 1

Indicador que mide la rentabilidad del patrimonio de la institución bancaria en la Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	0	0
Baja	0	0
Media	0	0
Alta	3	21
Muy Alta	11	79

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 1: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 1**  
**Fuente: Cuadro 1 (2017)**

## Análisis

En el presente cuadro se observa que de los 14 entrevistados, 11 consideraron muy alta la prioridad del indicador, con una incidencia puntual de 79%.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

**Cuadro 1.1**

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	0	0
Baja	40	0	0
Media	60	0	0
Alta	80	3	240
Muy Alta	100	11	1100
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>1340</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 1340/14 = 96$

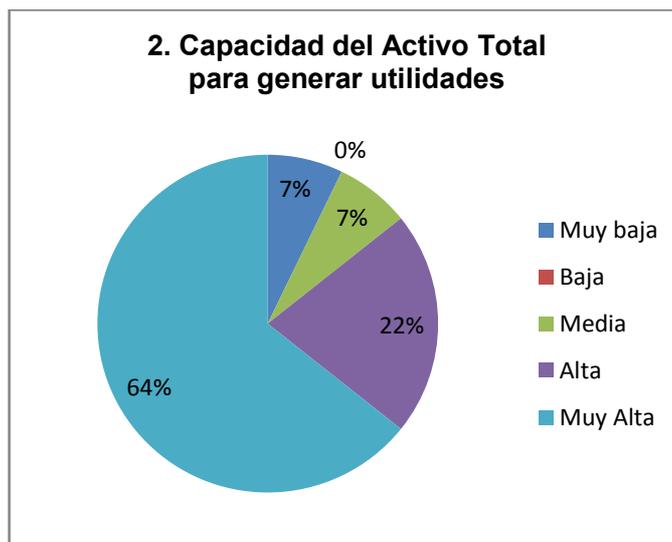
Por lo tanto, la prioridad es 96, es decir, es Muy Alta. Así que, el indicador que mide la rentabilidad del patrimonio de la institución bancaria es considerado de gran importancia en la Banca Universal de Venezuela.

## Cuadro 2

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del indicador que mide la capacidad del activo total para generar utilidades. Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	1	7
Baja	0	0
Media	1	7
Alta	3	22
Muy Alta	9	64

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 2: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 2**  
*Fuente: Cuadro 2 (2017)*

## Análisis

Como se puede observar en el cuadro y gráfico anterior, a pesar de que 1 persona respondió la prioridad muy baja y otra persona la prioridad media, el mayor

porcentaje lo tiene la prioridad muy alta, siendo éste de 64% siguiéndolo la prioridad alta de 22%.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

**Cuadro 2.1**

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	1	20
Baja	40	0	0
Media	60	1	60
Alta	80	3	240
Muy Alta	100	9	900
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>1220</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 1220/14 = 87$

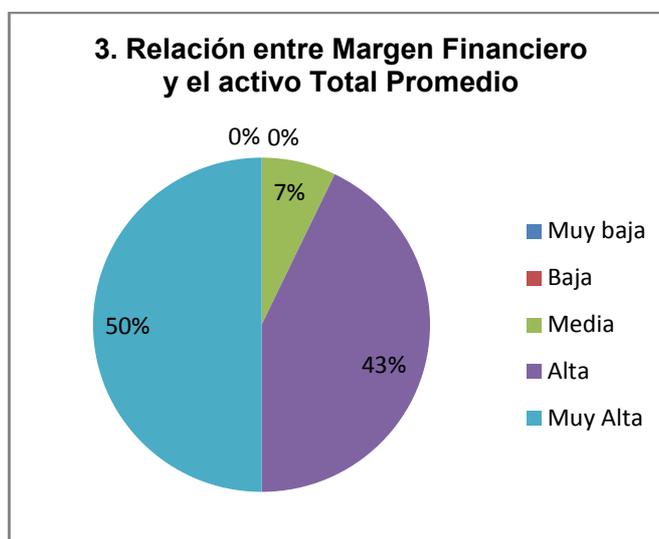
Por lo tanto, la prioridad es 87, es decir, es Muy Alta. Considerando así al indicador que mide la capacidad del activo total para generar utilidades como muy importante para el sector bancario venezolano.

### Cuadro 3

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del indicador que mide la relación entre el margen financiero bruto (ingresos financieros-egresos financieros) y el activo total. Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	0	0
Baja	0	0
Media	1	7
Alta	6	43
Muy Alta	7	50

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 3: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 3**  
*Fuente: Cuadro 3 (2017)*

### Análisis

En la gráfica anterior se observa que la mayoría de personas seleccionaron las prioridades alta y muy alta, con un 50% y 43% respectivamente, y una sola seleccionó la opción media.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

**Cuadro 3.1**

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	0	0
Baja	40	0	0
Media	60	1	60
Alta	80	6	480
Muy Alta	100	7	700
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>1240</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 1240/14 = 89$

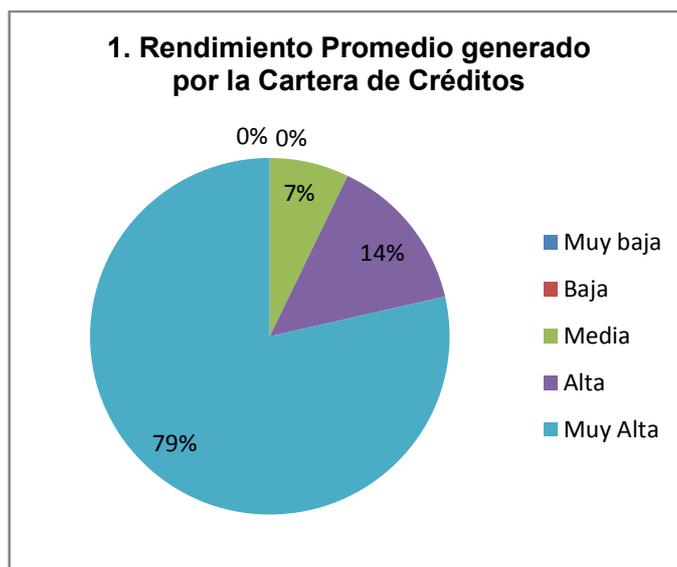
Por lo tanto, la prioridad es 89, es decir, es Muy Alta. De manera tal que el indicador que mide la relación entre el margen financiero bruto y el activo total es tan importante como los 3 anteriores para la Banca Universal de Venezuela.

**Cuadro 4**

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del indicador que mide el grado de rendimiento promedio generado por la cartera de créditos durante el ejercicio. Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	0	0
Baja	0	0
Media	1	7
Alta	2	14
Muy Alta	11	79

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 4: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 4**  
**Fuente: Cuadro 4 (2017)**

### Análisis

El Boletín Mensual de la SUDEBAN señala, de acuerdo a sus notas metodológicas, 7 indicadores para medir la rentabilidad bancaria, siendo el primero el mencionado en la gráfica anterior y los siguientes serán mencionados en las siguientes 6 gráficas. Como se puede observar en el cuadro 4, 11 entrevistados seleccionaron la opción muy alta, 2 seleccionaron la alta y 1 selecciono la media.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

#### Cuadro 4.1

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	0	0
Baja	40	0	0
Media	60	1	60
Alta	80	2	160
Muy Alta	100	11	1100
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>1320</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 1320/14 = 94$

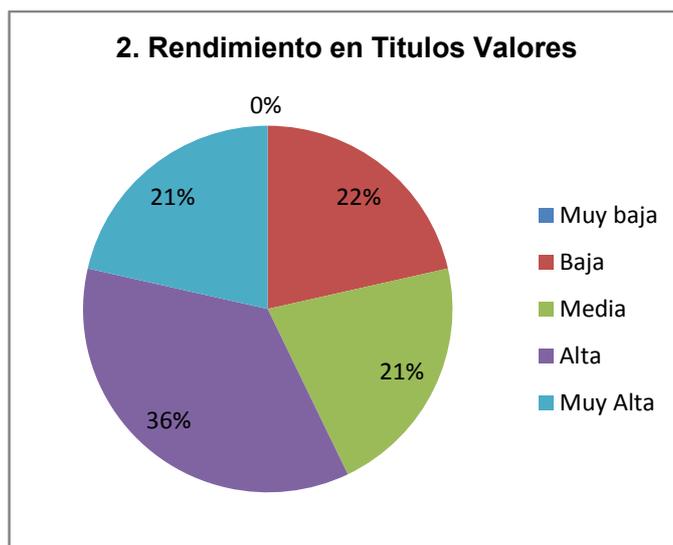
Por lo tanto, la prioridad es 94, es decir, es Muy Alta. Siendo así un indicador de suma importancia para la Banca Universal de Venezuela.

#### Cuadro 5

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del indicador que expresa el rendimiento obtenido por la entidad en sus inversiones en títulos valores, respecto al volumen de recursos aplicados en la adquisición de éstos, obtenida en la Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	0	0
Baja	3	22
Media	3	21
Alta	5	36
Muy Alta	3	21

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 5: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 5**  
**Fuente: Cuadro 5 (2017)**

### Análisis

En el cuadro 5 se observa que para las prioridades baja, media y muy alta, fueron seleccionadas por 3 personas respectivamente, y 5 personas respondieron la opción alta.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

**Cuadro 5.1**

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	0	0
Baja	40	3	120
Media	60	3	180
Alta	80	5	400
Muy Alta	100	3	300
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>1000</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 1000/14 = 71$

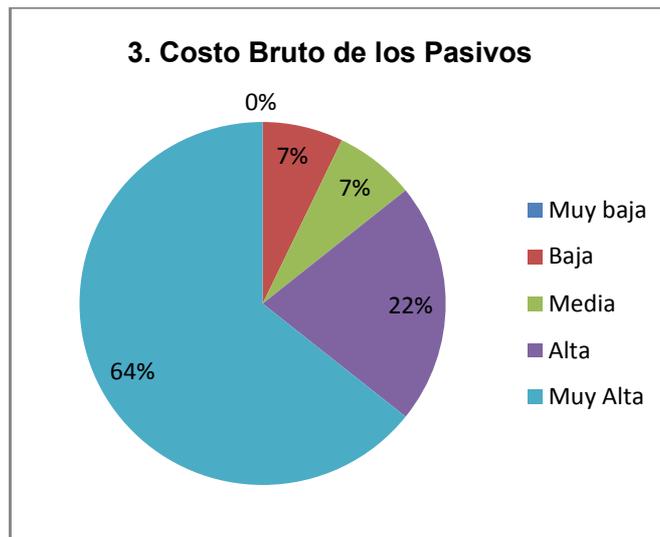
Por lo tanto, la prioridad es 71, es decir, es Alta. De esta manera queda en evidencia que dicho indicador es de alta prioridad para la Banca Universal de Venezuela.

**Cuadro 6**

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del indicador que mide cuál es el costo bruto de los pasivos a cargo del banco. Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	0	0
Baja	1	7
Media	1	7
Alta	3	22
Muy Alta	9	64

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 6: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 6**  
**Fuente: Cuadro 6 (2017)**

### **Análisis**

En la gráfica anterior se observa que la prioridad muy alta obtuvo un 64%, siendo elegida por 9 entrevistados y otras 3 seleccionaron la opción alta, solo 1 seleccionó la opción media y otro la opción baja.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

**Cuadro 6.1**

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	0	0
Baja	40	1	40
Media	60	1	60
Alta	80	3	240
Muy Alta	100	9	900
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>1240</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 1240/14 = 89$

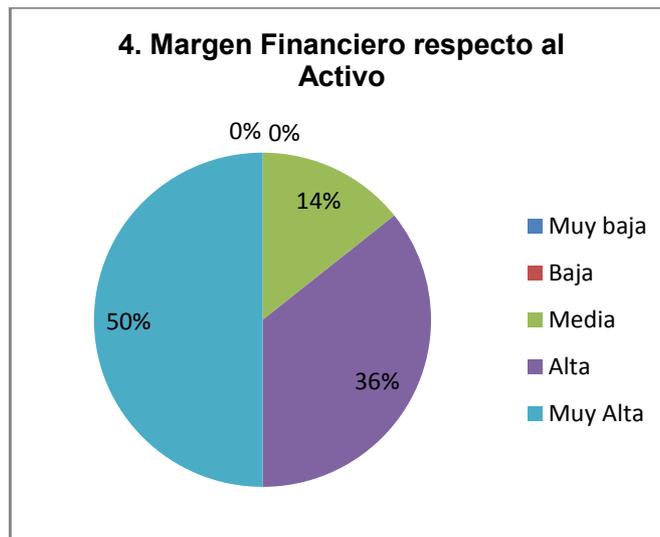
Por lo tanto, la prioridad es 89, es decir, es Muy Alta. Queda en evidencia que el indicador que mide cuál es el costo bruto de los pasivos a cargo del banco es de gran importancia para la Banca Universal de Venezuela.

**Cuadro 7**

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del indicador que determina el margen financiero (ingresos financieros menos egresos financieros), que ha obtenido la entidad por la intermediación financiera efectuada durante el ejercicio con respecto al saldo promedio en que se calculó el activo en la Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	0	0
Baja	0	0
Media	2	14
Alta	5	36
Muy Alta	7	50

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 7: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 7**  
**Fuente: Cuadro 7 (2017)**

### **Análisis**

Según el gráfico anterior la mayoría de los encuestados seleccionó las prioridades alta y muy alta, solo 2 seleccionaron la prioridad media.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

**Cuadro 7.1**

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	0	0
Baja	40	0	0
Media	60	2	120
Alta	80	5	400
Muy Alta	100	7	700
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>1220</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 1220/14 = 87$

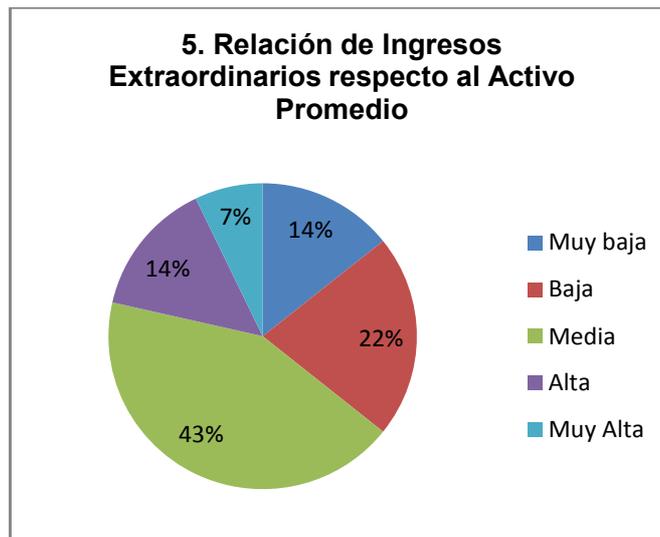
Por lo tanto, la prioridad es 87, es decir, es Muy Alta. De esta manera se puede considerar al indicador 4 de muy alta prioridad para la Banca Universal de Venezuela.

**Cuadro 8**

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del indicador que expresa la relación existente entre el volumen de recursos obtenidos por la entidad, en virtud de la ejecución de transacciones de carácter no recurrente o eventual con el promedio en que se cifró el activo del instituto. Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	2	14
Baja	3	22
Media	6	43
Alta	2	14
Muy Alta	1	7

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 8: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 8**  
**Fuente: Cuadro 8 (2017)**

### **Análisis**

En el gráfico 8 se visualiza que el porcentaje más alto se concentra en la prioridad media con 43%, posteriormente la prioridad baja con 22%. Se obtuvo igual porcentaje para las prioridades alta y muy baja con 14%, y solo 7% para la prioridad muy alta.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

**Cuadro 8.1**

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	2	40
Baja	40	3	120
Media	60	6	360
Alta	80	2	160
Muy Alta	100	1	100
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>780</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 780/14 = 56$

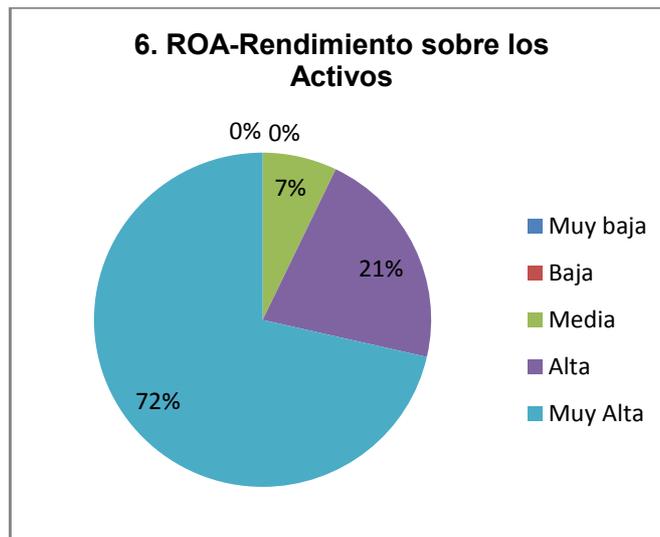
Por lo tanto, la prioridad es 56, es decir, es Media. Este resultado deja en evidencia que el indicador de los ingresos extraordinarios es de prioridad media, es decir, que es de poco uso en la Banca Universal de Venezuela.

**Cuadro 9**

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del indicador del ROA (Rendimiento sobre los activos) que mide la capacidad del balance del banco para generar resultados operacionales en la Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	0	0
Baja	0	0
Media	1	7
Alta	3	21
Muy Alta	10	72

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 9: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 9**  
**Fuente: Cuadro 9 (2017)**

### Análisis

Se observa en la gráfica que el porcentaje más alto es para la prioridad muy alta con 72% y una frecuencia de 10, la prioridad alta obtuvo un 21% y la media 7%, el resto de las prioridades no fueron seleccionadas.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

**Cuadro 9.1**

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	0	0
Baja	40	0	0
Media	60	1	60
Alta	80	3	240
Muy Alta	100	10	1000
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>1300</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 1300/14 = 93$

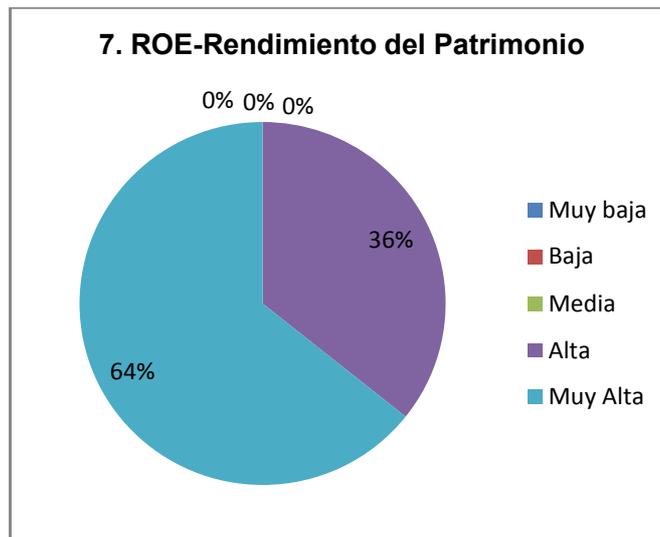
Por lo tanto, la prioridad es 93, es decir, es Muy Alta. Este resultado indica que el cálculo del rendimiento sobre los activos es de vital importancia para la Banca Universal de Venezuela.

**Cuadro 10**

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del indicador del ROE (Rendimiento del patrimonio) que mide el nivel de rendimiento del patrimonio del instituto. Banca Universal de Venezuela.

Prioridad	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Muy baja	0	0
Baja	0	0
Media	0	0
Alta	5	36
Muy Alta	9	64

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 10: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 10**  
**Fuente: Cuadro 10 (2017)**

### **Análisis**

En la gráfica anterior se visualiza que solo fue seleccionada la prioridad muy alta obteniendo un 64%, la prioridad alta obtuvo un 36%, y el resto de las prioridades no fueron seleccionadas.

Para determinar el promedio de la prioridad se le asignará un valor de 0 a 100 a cada una de las prioridades, de la siguiente manera:

0-20 Muy Baja

21-40 Baja

41-60 Media

61-80 Alta

81-100 Muy Alta

Tomando como referencia el cuadro 1 se obtiene:

### Cuadro 10.1

Prioridad	Valor por propiedad	Frecuencia (F)	PT
Muy baja	20	0	0
Baja	40	0	0
Media	60	0	0
Alta	80	5	400
Muy Alta	100	9	900
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>1300</b>

*Fuente: Anexo 1.*

PT= Suma de los valores obtenidos (Valor \* F).

TF= Es la suma total de las frecuencias obtenidas.

Aplicando la fórmula  $PT/TF = 1300/14 = 93$

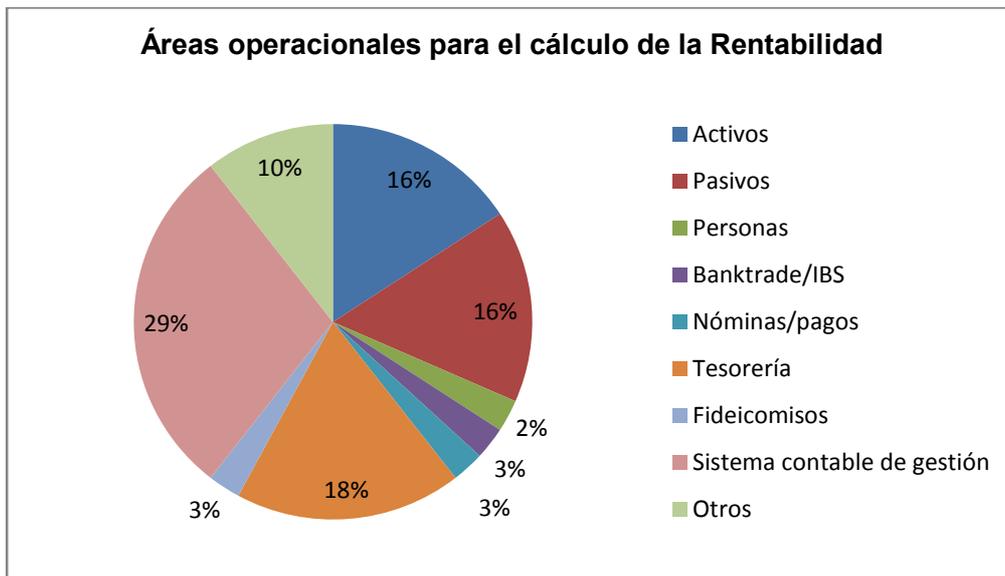
Por lo tanto, la prioridad es 93, es decir, es Muy Alta. Tanto el resultado de la gráfica como el del promedio dejan en evidencia que la prioridad del indicador ROE es muy alta, lo que indica que para la Banca Universal de Venezuela es de suma importancia el cálculo de dicho indicador.

### Cuadro 11

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual de las áreas operacionales necesarias para la obtención de información para el cálculo de los indicadores de rentabilidad bancaria en la Banca Universal de Venezuela.

Áreas operacionales	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Activos	6	16
Pasivos	6	16
Personas	1	2
Banktrade/IBS	1	3
Nóminas/pagos	1	3
Tesorería	7	18
Fideicomisos	1	3
Sistema contable de gestión	11	29
Otros	4	10

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 11: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 11**  
**Fuente: Cuadro 11 (2017)**

### **Análisis**

Tomando como referencia la frecuencia absoluta se puede deducir que las áreas operacionales involucradas en el cálculo de los indicadores de rentabilidad son, el Sistema contable de gestión (11), Tesorería (7), Activos (6), Pasivos (6), y otros (4), entre las que fueron mencionadas se encuentran las áreas de Contabilidad, Control de gestión, y Contraloría. Las otras áreas fueron seleccionadas por un solo entrevistado.

### **Cuadro 12**

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual de las fuentes de datos donde se almacena la información de las áreas operacionales necesarias para la obtención de información para el cálculo de los indicadores de rentabilidad bancaria en la Banca Universal de Venezuela.

Fuentes de datos	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
En un archivo Excel	13	46
En un <i>mainframe</i>	2	7
En una base de datos transaccional	3	11
En un <i>datamart</i>	1	4
En un <i>datawarehouse</i>	7	25
Otro	2	7

Fuente: Anexo 1.

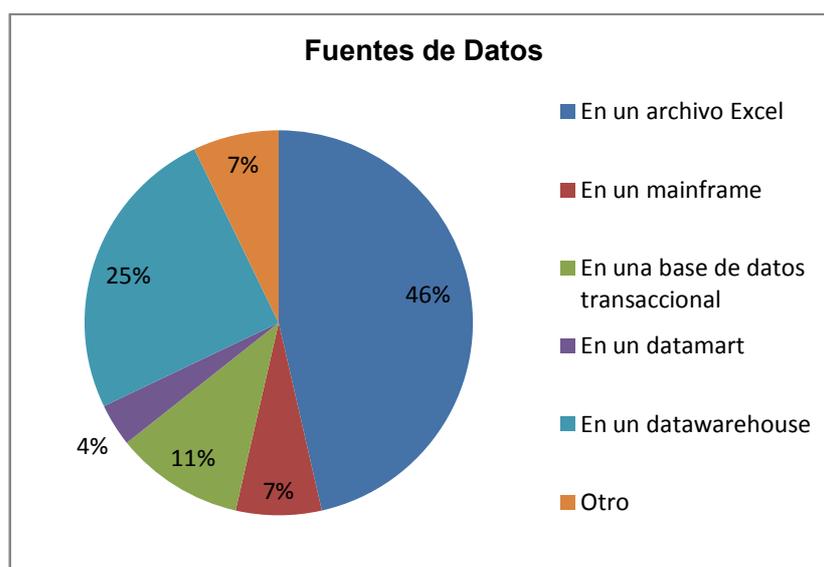


Gráfico 12: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 12  
Fuente: Cuadro 12 (2017)

### Análisis

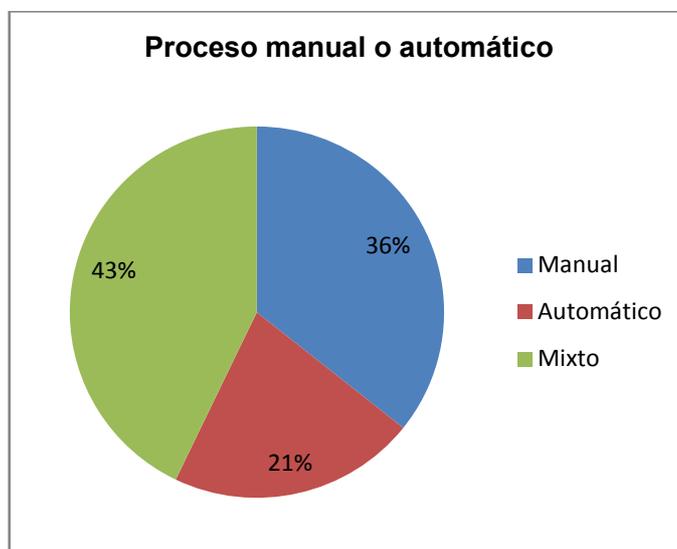
Respecto a las fuentes de datos en el gráfico 12 la opción de respuesta más seleccionada fue en un archivo Excel con 46%, en un *datawarehouse* obtuvo un 25%, en una base de datos transaccional 11% , y el resto solo 7 y 4%. Este resultado indica que la fuente de datos más usada por la Banca Universal de Venezuela para almacenar la información de las áreas operacionales es el archivo Excel, y que el uso del *datawarehouse* aún se encuentra en auge.

### Cuadro 13

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual de los procesos (manual o automático) mediante el cual se calculan los indicadores de rentabilidad en la Banca Universal de Venezuela.

Procesos	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Manual	5	36
Automático	3	21
Mixto	6	43

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 13: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 13**  
*Fuente: Cuadro 13 (2017)*

### Análisis

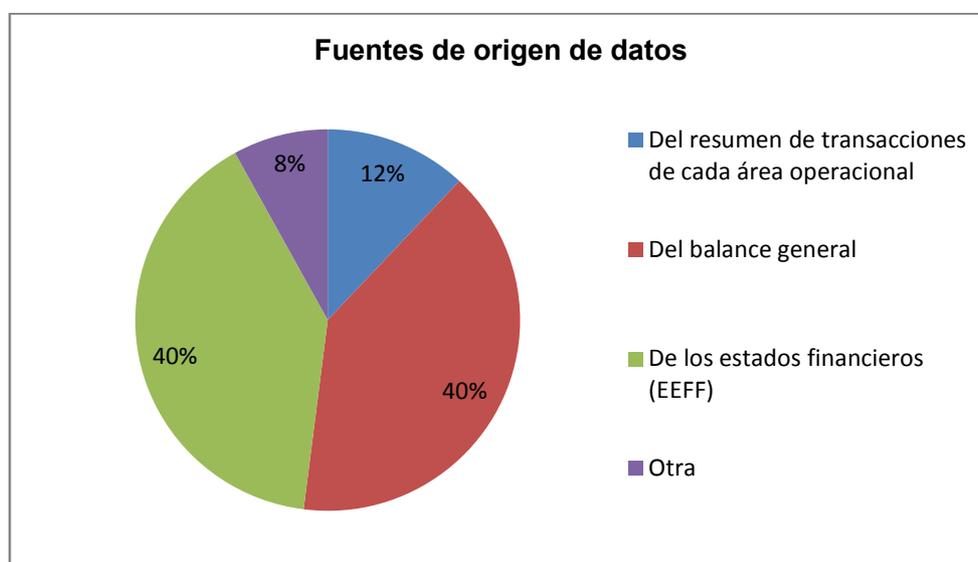
Según el gráfico 13 el resultado de la frecuencia porcentual fue de 36% para el proceso manual, 21% para el proceso automático y 43% para el mixto. Esto significa que mayormente el proceso es mixto, según la proporción aproximada indicada se realiza en un 50% manual y 50% automático, este último proceso se realiza mediante el uso de la aplicación web Saif Web. Cabe destacar que dicha información fue suministrada verbalmente en las entrevistas realizadas.

## Cuadro 14

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual de las fuentes de origen de donde son tomados los datos para el cálculo de los indicadores de rentabilidad en la Banca Universal de Venezuela.

Fuentes de origen de datos	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Del resumen de transacciones de cada área operacional	3	12
Del balance general	10	40
De los estados financieros (EEFF)	10	40
Otra	2	8

*Fuente: Anexo 1.*



**Gráfico 14: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 14**  
*Fuente: Cuadro 14 (2017)*

## Análisis

En el gráfico 14 queda en evidencia igual porcentaje para las opciones del balance general y de los estados financieros (EEFF) con un 40%, un 12% para el resumen de transacciones de cada área operacional, y solo un 8% para otra, donde los entrevistados indicaron que usaban el aplicativo Saif Web como fuente de origen de datos. Dicho resultado deja como evidencia que tanto el balance general como

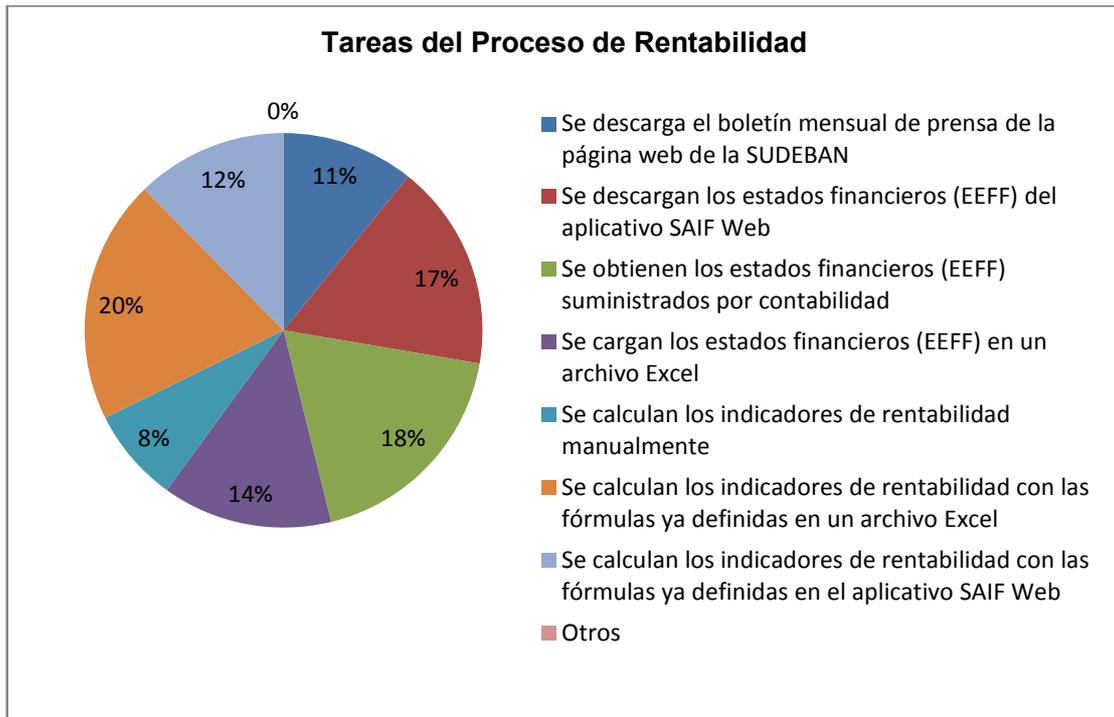
los estados financieros son las fuentes de origen de datos más usadas por la Banca Universal de Venezuela.

### **Cuadro 15**

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual de las tareas realizadas en el proceso de rentabilidad para la obtención de los indicadores de rentabilidad bancaria. Banca Universal de Venezuela.

<b>Tareas del Proceso de Rentabilidad</b>	<b>Frecuencia (F)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Se descarga el boletín mensual de prensa de la página web de la SUDEBAN	7	11
Se descargan los estados financieros (EEFF) del aplicativo SAIF Web	11	17
Se obtienen los estados financieros (EEFF) suministrados por contabilidad	12	18
Se cargan los estados financieros (EEFF) en un archivo Excel	9	14
Se calculan los indicadores de rentabilidad manualmente	5	8
Se calculan los indicadores de rentabilidad con las fórmulas ya definidas en un archivo Excel	13	20
Se calculan los indicadores de rentabilidad con las fórmulas ya definidas en el aplicativo SAIF Web	8	12
Otros	0	0

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 15: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 15**  
**Fuente: Cuadro 15 (2017)**

### **Análisis**

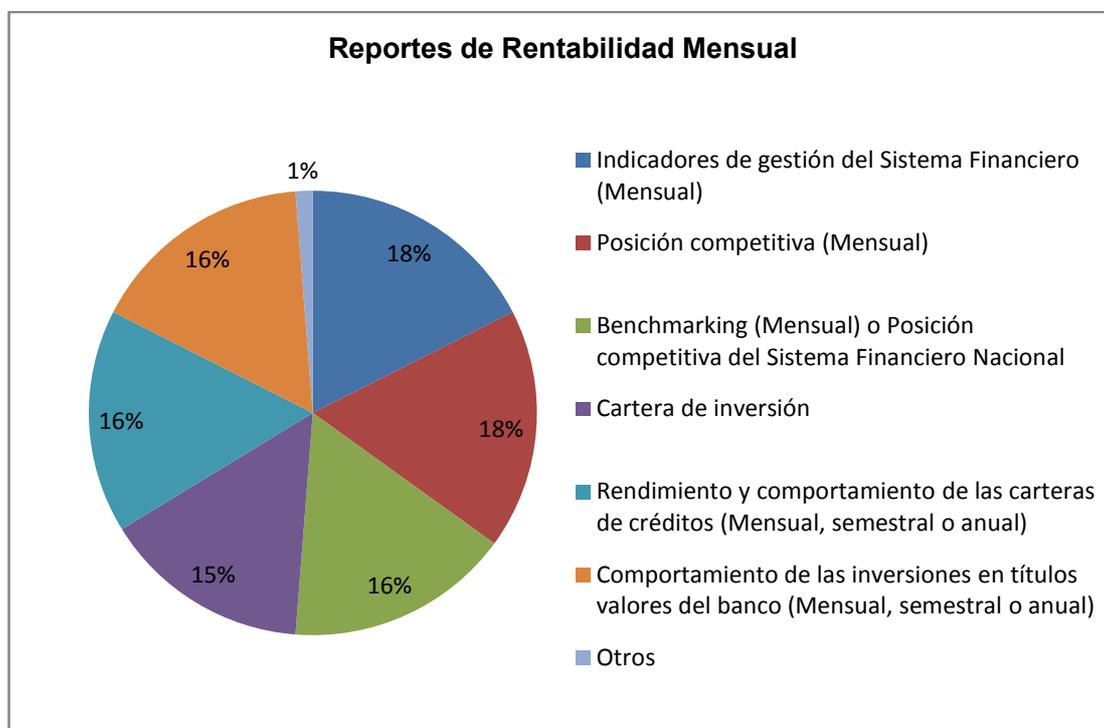
Según lo observado en el gráfico 15 las tareas comúnmente realizadas por la Banca Universal para calcular los indicadores de rentabilidad son: (18%) Se obtienen los estados financieros (EEFF) suministrados por contabilidad, (17%) Se descargan los estados financieros (EEFF) del aplicativo SAIF Web, (14%) Se cargan los estados financieros (EEFF) en un archivo Excel, y (20%) Se calculan los indicadores de rentabilidad con las fórmulas ya definidas en un archivo Excel.

### **Cuadro 16**

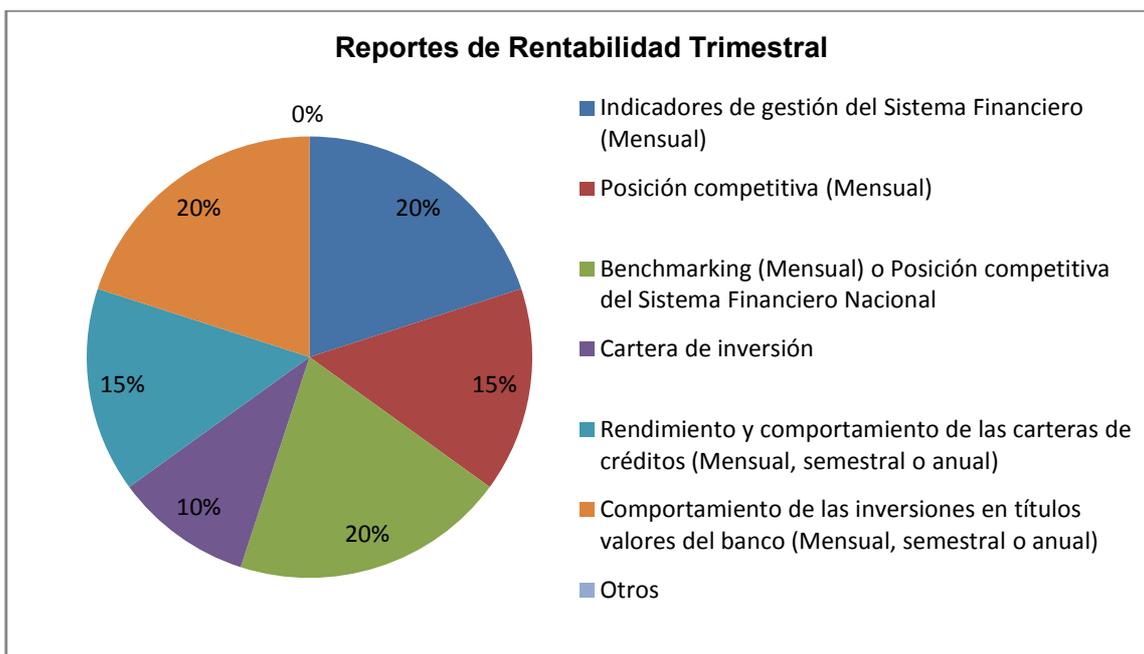
Distribución de frecuencia absoluta y porcentual de los reportes que se pueden realizar una vez obtenidos los indicadores de rentabilidad, de acuerdo al periodo de tiempo (Mensual, Trimestral, Anual). Banca Universal de Venezuela.

Reportes	Mensual	Porcentaje (%)	Trimestral	Porcentaje (%)	Anual	Porcentaje (%)
Indicadores de gestión del Sistema Financiero (Mensual)	14	18	4	20	4	23
Posición competitiva (Mensual)	14	18	3	15	3	17
Benchmarking (Mensual) o Posición competitiva del Sistema Financiero Nacional	13	16	4	20	3	18
Cartera de inversión	12	15	2	10	2	12
Rendimiento y comportamiento de las carteras de créditos (Mensual, semestral o anual)	13	16	3	15	2	12
Comportamiento de las inversiones en títulos valores del banco (Mensual, semestral o anual)	13	16	4	20	3	18
Otros	1	1	0	0	0	0

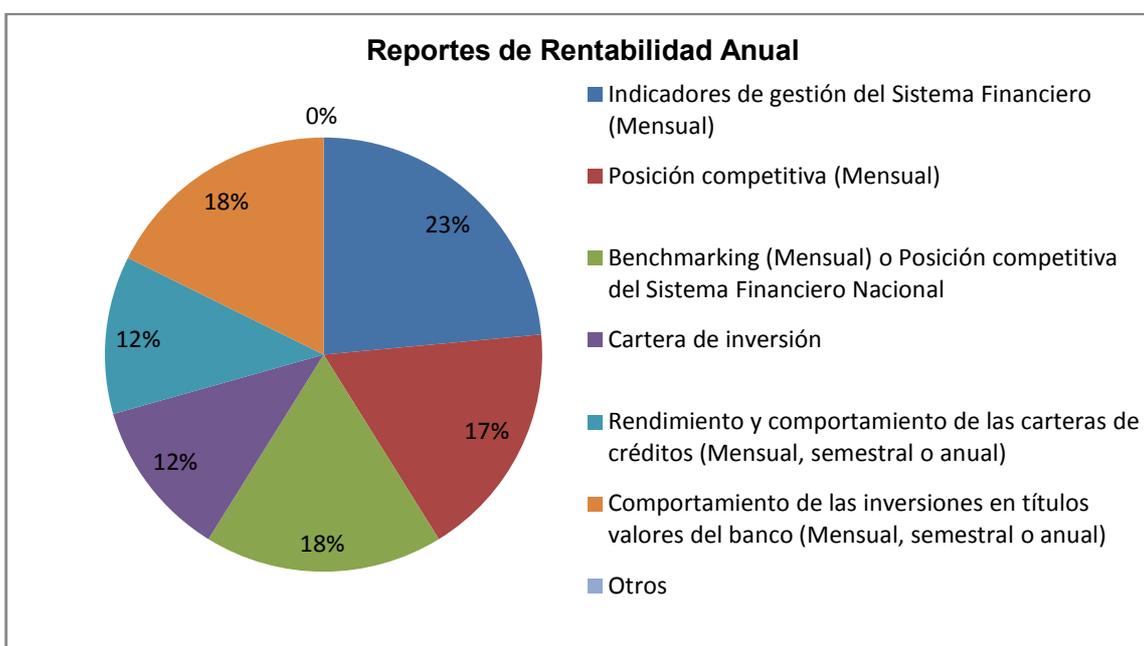
**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 16.1: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 16**  
**Fuente: Cuadro 16 (2017)**



**Gráfico 16.2: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 16**  
**Fuente: Cuadro 16 (2017)**



**Gráfico 16.3: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 16**  
**Fuente: Cuadro 16 (2017)**

## **Análisis**

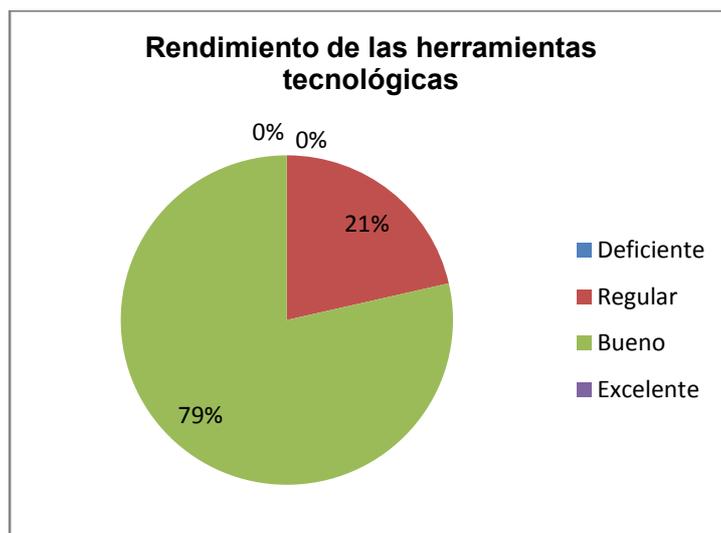
En el cuadro 16 se observa que los reportes que más se emiten son los mensuales. En el gráfico 16.1 el porcentaje es casi igual para todos los reportes, solo el reporte Cartera de inversión baja un punto porcentual. En el gráfico 16.2 se observa un porcentaje de 20% para los reportes: Indicadores de gestión del Sistema Financiero, el de Benchmarking, y el de Comportamiento de las inversiones en títulos valores del banco. En el gráfico 16.3 se observa casi el mismo comportamiento del gráfico anterior pero con un mayor porcentaje para el primer reporte con un 23% de frecuencia. Comparando los 3 gráficos se concluye que los reportes menos usados son los de Cartera de inversión, y el de Rendimiento y comportamiento de las carteras de créditos. Entre los otros mencionados se encuentra el reporte mensual de Ingresos No Financieros.

## **Cuadro 17**

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual del rendimiento de las herramientas tecnológicas para la generación de reportes de gestión e informes oficiales relacionados con la rentabilidad bancaria, que son requeridos por la alta gerencia y SUDEBAN en la Banca Universal de Venezuela.

<b>Rendimiento de las herramientas tecnológicas</b>	<b>Frecuencia (F)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Deficiente	0	0
Regular	3	21
Bueno	11	79
Excelente	0	0

***Fuente: Anexo 1.***



**Gráfico 17: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 17**  
**Fuente: Cuadro 17 (2017)**

### Análisis

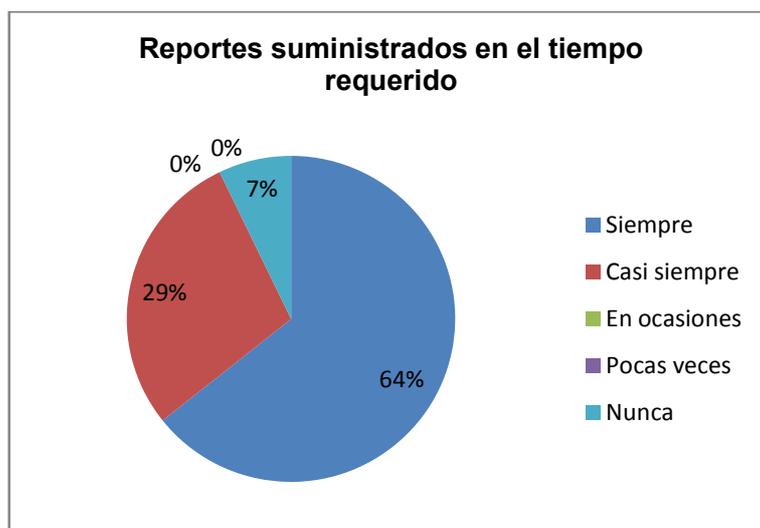
En el gráfico 17 se evidencia que el 79% de los entrevistados respondieron que el rendimiento de sus herramientas tecnológicas es Bueno, otro 21% respondió que es regular, y nadie respondió que era Excelente o Deficiente. Eso indica que están satisfechos con sus herramientas tecnológicas pero no están 100% a gusto con su rendimiento.

### Cuadro 18

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual para conocer si los reportes de gestión e informes oficiales relacionados con la rentabilidad bancaria, que son requeridos por la alta gerencia y SUDEBAN, son suministrados en el tiempo requerido. Banca Universal de Venezuela.

Reportes suministrados en el tiempo requerido	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Siempre	9	64
Casi siempre	4	29
En ocasiones	0	0
Pocas veces	0	0
Nunca	1	7

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 18: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 18**  
**Fuente: Cuadro 18 (2017)**

### Análisis

Tomando en cuenta la distribución de frecuencia absoluta, 9 personas respondieron que Siempre, otras 4 respondieron Casi siempre y solo una respondió que Nunca. Esto indica que los reportes siempre son suministrados en el tiempo en que son requeridos, a pesar de que el cálculo de los indicadores de rentabilidad no sea totalmente automático.

### Cuadro 19

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual sobre la necesidad de poseer la data histórica de los EEFF para el cálculo de los indicadores de rentabilidad en la Banca Universal de Venezuela.

Necesidad de poseer data histórica de los EEFF	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Si	14	100
No	0	0

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 19: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 19**  
**Fuente: Cuadro 19 (2017)**

### Análisis

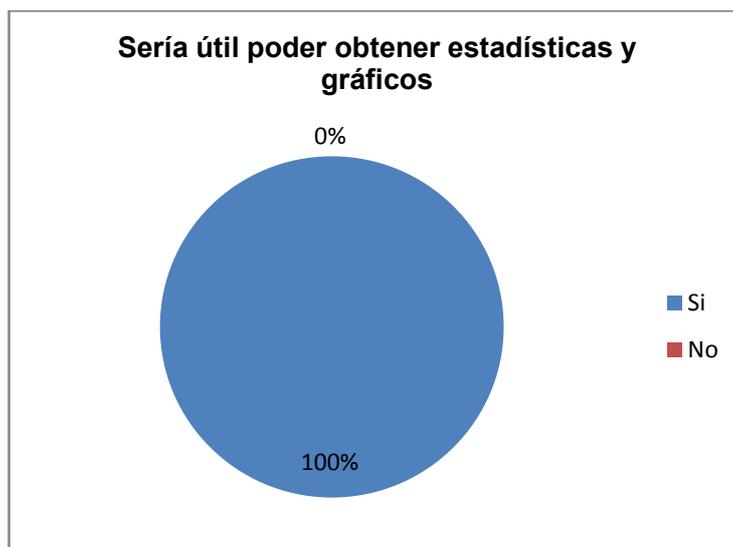
Tal como se puede apreciar en el gráfico 19 el 100% de los entrevistados respondieron que Si es necesario poseer la data histórica de los EEFF.

### Cuadro 20

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual para conocer si sería de gran utilidad poder obtener estadísticas y gráficos de los indicadores de rentabilidad calculados en meses o años anteriores. Banca Universal de Venezuela.

Sería útil poder obtener estadísticas y gráficos	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Si	14	100
No	0	0

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 20: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 20**  
**Fuente: Cuadro 20 (2017)**

### Análisis

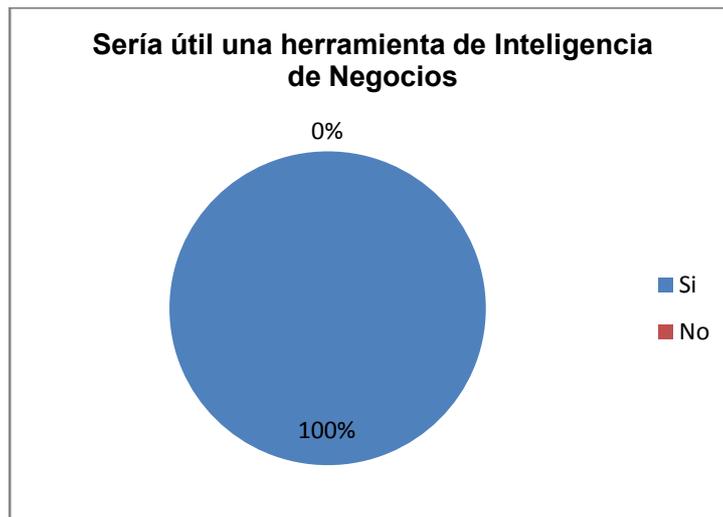
En el gráfico 20 se observa que, el 100% de los entrevistados respondieron que Si es útil poder obtener estadísticas y gráficos de los indicadores de rentabilidad calculados en meses o años anteriores.

### Cuadro 21

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual para conocer si sería de gran utilidad una herramienta de inteligencia de negocios donde se pueda predecir el comportamiento de los indicadores de rentabilidad de meses o años anteriores, para la toma de decisiones gerenciales de acuerdo a la data e información obtenida. Banca Universal de Venezuela.

Sería útil una herramienta de Inteligencia de Negocios	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Si	14	100
No	0	0

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 21: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 21**  
**Fuente: Cuadro 21 (2017)**

### Análisis

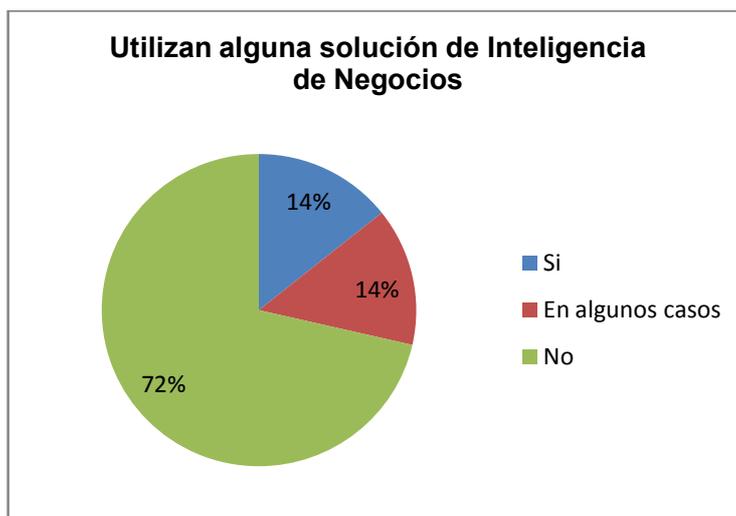
El resultado del gráfico 21 deja en evidencia que el 100% de los entrevistados están de acuerdo con que sería de gran utilidad una herramienta de inteligencia de negocios.

### Cuadro 22

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual para conocer si utilizan alguna solución de inteligencia de negocio para la obtención de los indicadores de rentabilidad en la Banca Universal de Venezuela.

Utilizan alguna solución de Inteligencia de Negocios	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Si	2	14
En algunos casos	2	14
No	10	72

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 22: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 22**  
**Fuente: Cuadro 22 (2017)**

### Análisis

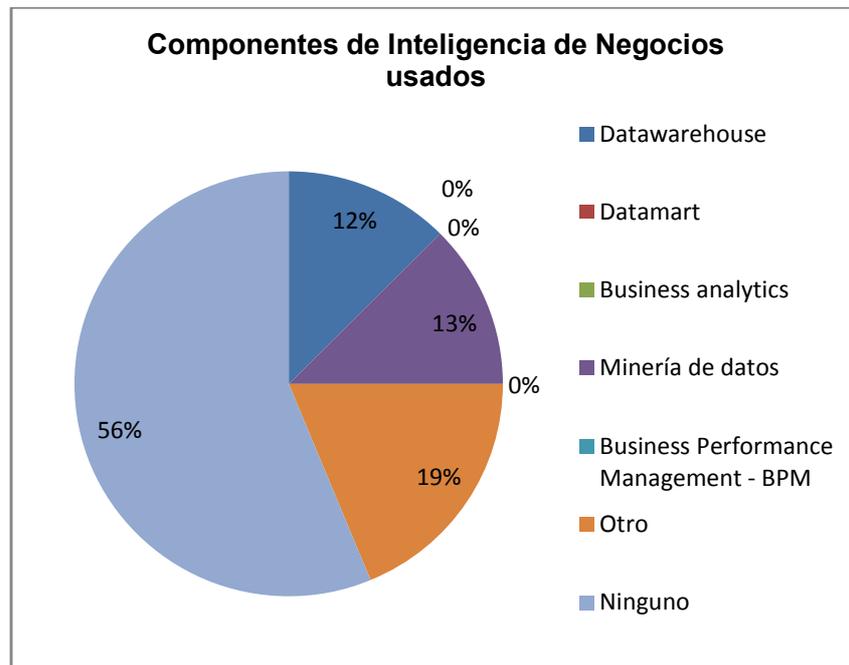
En el gráfico 22 se observa que el 72% respondió que No utilizan una solución de inteligencia de negocio para la obtención de los indicadores de rentabilidad. Un 14% respondió que Sí y el otro 14% respondió que En algunos casos. De 14 entrevistados 10 que es la mayoría respondieron que No. Por lo cual queda en evidencia la necesidad de implementar una solución de inteligencia de negocio.

### Cuadro 23

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual de los componentes de inteligencia de negocio que son usados para la obtención de los indicadores de rentabilidad en la Banca Universal de Venezuela.

Componentes de Inteligencia de Negocios usados	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
<i>Datawarehouse</i>	2	12
<i>Datamart</i>	0	0
<i>Business analytics</i>	0	0
Minería de datos	2	13
<i>Business Performance Management - BPM</i>	0	0
Otro	3	19
Ninguno	9	56

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 23: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 23**  
**Fuente: Cuadro 23 (2017)**

### Análisis

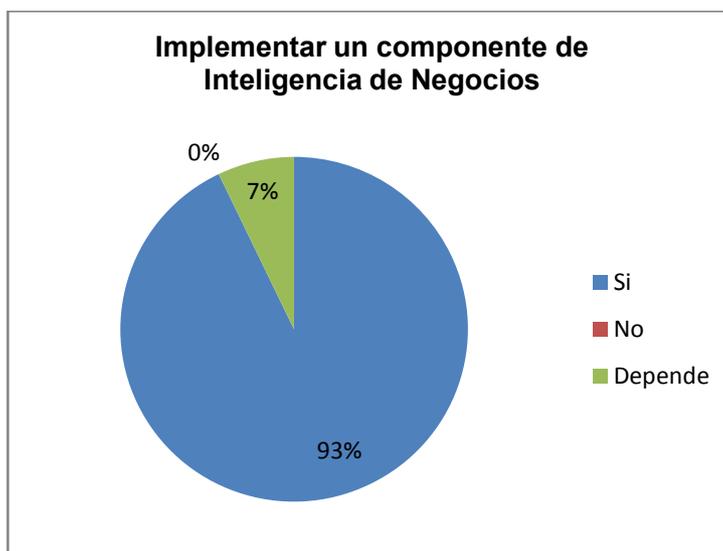
En el gráfico 23 se observa que el mayor porcentaje de 56% representa la opción de Ninguno, el 19% respondió que usaban Otro componente, el 13% que usaban minería de datos y 12% *Datawarehouse*, las otras 2 opciones no fueron seleccionadas. De esta manera queda en evidencia que para la mayoría de los bancos entrevistados no usan ningún componente de inteligencia de negocio para la obtención de los indicadores de rentabilidad.

### Cuadro 24

Distribución de frecuencia absoluta y porcentual para conocer si estarían de acuerdo con implementar un componente de inteligencias de negocios, para la obtención de los indicadores de rentabilidad, la generación de reportes, estadísticas y gráficas, para la toma de decisiones gerenciales y de SUDEBAN. Banca Universal de Venezuela.

Implementar un componente de Inteligencia de Negocios	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)
Si	13	93
No	0	0
Depende	1	7

**Fuente: Anexo 1.**



**Gráfico 24: Distribución porcentual gráfica con respecto al cuadro 24**  
**Fuente: Cuadro 24 (2017)**

### **Análisis**

Es evidente que el 93% de los entrevistados respondieron la opción Si. El mayor porcentaje quedó representado por 13 entrevistados tal como se puede observar en la Frecuencia (F) del cuadro 24, solo 1 persona respondió la opción Depende, y cuya observación fue “Si supera lo utilizado actualmente”. De igual manera queda en evidencia la necesidad de implementar un componente de inteligencias de negocios, para la obtención de los indicadores de rentabilidad, la generación de reportes, estadísticas y gráficas, para la toma de decisiones gerenciales y de SUDEBAN en la Banca Universal de Venezuela.

### **4.3 Matriz de Evaluación de los resultados**

<b>Matriz de Evaluación de los Resultados</b>			
<b>Diseño de un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela</b>			
<b>Objetivo general:</b>	<b>Diseñar un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela</b>		
<b>Preguntas de la encuesta</b>	<b>Respuesta más frecuente</b>	<b>% respuesta más frecuente</b>	<b>Cantidad de personas que seleccionaron esta opción</b>
<b>Parte II</b>			
1.- Seleccione los indicadores de rentabilidad usados de acuerdo a su prioridad, dicha prioridad va desde la más baja hasta la más alta.			
-Indicadores que miden la rentabilidad de las instituciones bancarias. (Bello, 2009).			
1. $\frac{\text{Utilidad Liquida}}{\text{Patrimonio Promedio}} \times 100$	Muy alta	79	11
2. $\frac{\text{Utilidad Liquida}}{\text{Activo Total Promedio}} \times 100$	Muy alta	64	9
3. $\frac{\text{Margen Financiero Bruto}}{\text{Activo Total Promedio}} \times 100$	Muy alta	50	7
-En el Boletín Mensual de la SUDEBAN señala, de acuerdo a sus notas metodológicas, los siguientes indicadores para medir la rentabilidad bancaria:			
1. $\frac{\text{Ingreso por Cartera de Créditos}}{\text{Cartera Créditos Promedio}}$	Muy alta	79	11

2. Ingreso por Inversiones en Títulos Valores <u>Inversiones en Títulos Valores Promedio</u>	Alta	36	5
3. Gastos Financieros <u>Captaciones Promedio con Costo</u>	Muy alta	64	9
4. Margen Financiero Bruto <u>Activo Promedio</u>	Muy alta	50	7
5. Ingresos Extraordinarios <u>Activo Promedio</u>	Media	43	6
6. Resultado Neto <u>Activo Promedio</u>	Muy alta	72	10
7. Resultado Neto <u>Patrimonio Promedio</u>	Muy alta	64	9
2.- ¿Cuáles son las áreas operacionales necesarias para la obtención de información para el cálculo de los indicadores de rentabilidad bancaria?	Activos Pasivos Tesorería Sistema Contable de Gestión	16 16 18 29	6 6 7 11
3.- ¿Dónde se almacena la información de las áreas operacionales mencionadas en la pregunta anterior?	En un archivo Excel	46	13
4.- ¿Los indicadores de rentabilidad se calculan mediante un proceso manual o automático en su institución?	Manual	36	5
5.- ¿De qué fuente de origen son tomados los datos para el cálculo de los indicadores de rentabilidad?	Del balance general De los estados financieros (EEFF)	40 40	10 10

6.- Por favor indique los procesos del área de negocio encargada de la obtención de los indicadores de rentabilidad bancaria	Calcular los indicadores de rentabilidad bancaria		
7.- Por favor indique los reportes que se pueden realizar una vez obtenidos los indicadores de rentabilidad, de acuerdo al periodo de tiempo (Mensual, Trimestral, Anual)	Indicadores de gestión del Sistema Financiero (Mensual) Posición competitiva (Mensual)	18 18	14 14
8.- ¿Cómo considera usted el rendimiento de sus herramientas tecnológicas para la generación de reportes de gestión e informes oficiales relacionados con la rentabilidad bancaria, que son requeridos por la alta gerencia y Sudeban?	Bueno	79	11
9.- ¿Los reportes de gestión e informes oficiales relacionados con la rentabilidad bancaria, que son requeridos por la alta gerencia y SUDEBAN, son suministrados en el tiempo requerido?	Siempre	64	9
10.- ¿Considera usted que es necesario poseer la data histórica de los EEFF para el cálculo de los indicadores de rentabilidad (De meses o años anteriores)?	Si	100	14
11.- ¿Sería de gran utilidad poder obtener estadísticas y gráficos de los indicadores de rentabilidad calculados en meses o años anteriores?	Si	100	14
12.- ¿Sería de gran utilidad una herramienta de inteligencia de negocios donde pueda predecir el comportamiento de los indicadores de rentabilidad de meses o años anteriores, para la toma de decisiones gerenciales de acuerdo a la data e información obtenida?	Si	100	14
13.- ¿En la institución financiera en la que labora utilizan alguna solución de inteligencia de negocio para la obtención de los indicadores de rentabilidad?	No	72	10
14.- ¿Cuáles de los siguientes componentes de inteligencia de negocio son usados para la obtención de los indicadores de rentabilidad?	Ninguno	56	9

15.- ¿De tener la decisión en sus manos, estaría usted de acuerdo con implementar un componente de inteligencias de negocio, para la obtención de los indicadores de rentabilidad, la generación de reportes, estadísticas y gráficas, para la toma de decisiones gerenciales y de SUDEBAN?	Si	93	13
---	----	----	----

**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En conclusión, con el análisis de los resultados se obtuvo la siguiente información:

- Se cumple con el primer objetivo de la presente investigación (seleccionar los indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela de acuerdo a su prioridad), se obtiene una lista organizada por prioridad, de los indicadores de rentabilidad usados por la banca universal de Venezuela.
- Las áreas operacionales del cual se requiere obtener información para realizar el cálculo de los indicadores de rentabilidad son: primeramente el Sistema contable de gestión (que incluye la contabilidad), las áreas de Activos, Pasivos y Tesorería.
- La fuente de datos más comúnmente usada para almacenar la información necesaria para calcular los indicadores de rentabilidad es un archivo Excel.
- El cálculo de los indicadores de rentabilidad se realiza mediante un proceso manual.
- Las fuentes de origen de donde son tomados los datos para el cálculo de los indicadores de rentabilidad en la Banca Universal de Venezuela son: el balance general y los estados financieros (EEFF).
- Se conocen las tareas más frecuentes que son realizadas en el proceso de rentabilidad, del cual se deducen 3 actividades que se realizan para cumplir dichas tareas, primero: Procesar data de EEFF y/o balance general, segundo: Calcular indicadores de rentabilidad, y tercero: Realizar reportes de rentabilidad. Esta información es relevante para cumplir con el segundo objetivo de la presente investigación, al realizar el análisis de los procesos del área de negocio.
- Los reportes que se pueden realizar una vez obtenidos los indicadores de rentabilidad, de acuerdo al periodo de tiempo (Mensual, Trimestral, Anual) en la Banca Universal de Venezuela son: Indicadores de gestión del Sistema Financiero (Mensual), y Posición competitiva (Mensual).
- El rendimiento de las herramientas tecnológicas usadas para el cálculo de los indicadores de rentabilidad en la Banca Universal de Venezuela es considerado: Bueno, más no excelente.

- Los reportes Siempre son suministrados en el tiempo en que son requeridos, a pesar de que un 36% de la muestra no esté de acuerdo con esa opción.
- El 100% de la muestra estuvo de acuerdo en que tienen la necesidad de poseer la data histórica de los EEFF para el cálculo de los indicadores de rentabilidad, que sería de gran utilidad poder obtener estadísticas y gráficos de los indicadores de rentabilidad calculados en meses o años anteriores, que sería de gran utilidad una herramienta de inteligencia de negocios donde se pueda predecir el comportamiento de los indicadores de rentabilidad de meses o años anteriores, para la toma de decisiones gerenciales de acuerdo a la data e información obtenida.
- En la mayoría de los bancos Universales en Venezuela no utilizan alguna solución de inteligencia de negocio para la obtención de los indicadores de rentabilidad, por ende no utilizan ningún componente de inteligencia de negocio para la obtención de los indicadores de rentabilidad.
- A excepción de una persona todos los demás estuvieron de acuerdo con implementar un componente de inteligencia de negocios, para la obtención de indicadores de rentabilidad, la generación de reportes, estadísticas y gráficas, para la toma de decisiones gerenciales y de SUDEBAN.

#### **4.4 Lista organizada por prioridad, de los indicadores de rentabilidad usados por la banca universal de Venezuela.**

- Indicadores que miden la rentabilidad de las instituciones bancarias. Según Bello, (2009):

**Prioridad: Muy Alta.**

$$1. \quad \frac{\text{Utilidad Liquida}}{\text{Patrimonio Promedio}} \times 100$$

$$2. \quad \frac{\text{Utilidad Liquida}}{\text{Activo Total Promedio}} \times 100$$

$$3. \frac{\text{Margen Financiero Bruto}}{\text{Activo Total Promedio}} \times 100$$

- En el Boletín Mensual de la SUDEBAN señala, de acuerdo a sus notas metodológicas, los siguientes indicadores para medir la rentabilidad bancaria:

**Prioridad: Muy alta.**

$$1. \frac{\text{Ingreso por Cartera de Créditos}}{\text{Cartera Créditos Promedio}}$$

$$3. \frac{\text{Gastos Financieros}}{\text{Captaciones Promedio con Costo}}$$

$$4. \frac{\text{Margen Financiero Bruto}}{\text{Activo Promedio}}$$

$$6. \frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Activo Promedio}}$$

$$7. \frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Patrimonio Promedio}}$$

**Prioridad: Alta.**

$$2. \frac{\text{Ingreso por Inversiones en Títulos Valores}}{\text{Inversiones en Títulos Valores Promedio}}$$

**Prioridad: Media.**

$$5. \frac{\text{Ingresos Extraordinarios}}{\text{Activo Promedio}}$$

Para el diseño del modelo dimensional solo serán seleccionados los indicadores de rentabilidad que indica la SUDEBAN. El análisis de los procesos del área de negocio será realizado en el próximo capítulo donde se describen las tareas de la

metodología seleccionada y se definen los requerimientos del área de negocio y sus procesos.

En la siguiente tabla se muestra el detalle de cada uno de los indicadores seleccionados, nombre, descripción, abreviatura, tipo de cuenta, y el método de cálculo a utilizar de acuerdo al semestre.

**Tabla 7. Indicadores de rentabilidad seleccionados para el diseño del modelo dimensional.**

Nombre	Descripción	Fórmula	Tipo de Cuenta	Método de cálculo
Rendimiento de la Cartera de Créditos (RCC)	Mide el grado de rendimiento promedio generado por la cartera de créditos durante el ejercicio. La cuantía de este indicador está estrechamente vinculada al carácter rentable de la cartera. SUDEBAN (2015).	1.- Ingreso por Cartera de Créditos / Cartera Créditos Promedio	Cuenta nominal (Estado de Resultados o de ganancias y pérdidas) / Cuenta real (Balance general)	<p>- Primer semestre del año 2015:  <math>RCC = ((SUMA (Ingresos\_cartera\_de\_creditos\_enero2015: Ingresos\_cartera\_de\_creditos\_mes\_calculado2015) * 12 / meses\_transcurridos [Febrero:Junio]) / (PROMEDIO (Cartera\_de\_Credito\_diciembre2014: Cartera\_de\_Credito\_mes\_calculado2015))) * 100</math></p> <p>- Segundo semestre del año 2015:  <math>RCC = ((SUMA (Ingresos\_cartera\_de\_creditos\_enero2015: Ingresos\_cartera\_de\_creditos\_junio2015) + SUMA (Ingresos\_cartera\_de\_creditos\_julio2015: Ingresos\_cartera\_de\_creditos\_mes\_calculado2015) * 6 / meses\_transcurridos [Julio:Diciembre]) / (PROMEDIO (Cartera\_de\_Credito\_diciembre2014: Cartera\_de\_Credito\_mes\_calculado2015))) * 100</math></p>
Rendimiento del Ingreso por Inversiones (RCI)	Expresa el rendimiento obtenido por la entidad en sus inversiones en títulos valores, tales como	2.- Ingreso por Inversiones en Títulos Valores / Inversiones en	Cuenta nominal (Estado de Resultados o de ganancias y	<p>- Primer semestre del año 2015:  <math>RCI = ((SUMA (Inversiones\_en\_valores\_enero2015: Inversiones\_en\_valores\_mes\_calculado2015) * 6 / meses\_transcurridos [Julio:Diciembre]) / (PROMEDIO (Cartera\_de\_Credito\_diciembre2014: Cartera\_de\_Credito\_mes\_calculado2015))) * 100</math></p>

	acciones y obligaciones emitidas por empresas públicas y privadas, respecto al volumen de recursos aplicados en la adquisición de éstos. SUDEBAN (2015).	Títulos Promedio	Valores	pérdidas) / Cuenta real (Balance general)	12 / meses_transcurridos [Febrero:Junio] / (PROMEDIO (Inversiones_en_valores_diciembre2014: Inversiones_en_valores_mes_calculado2015))) * 100 - Segundo semestre del año 2015: RCI = ((SUMA (Inversiones_en_valores_enero2015: Inversiones_en_valores_junio2015) + SUMA (Inversiones_en_valores_julio2015: Inversiones_en_valores_mes_calculado2015) * 6 / meses_transcurridos [Julio:Diciembre]) / (PROMEDIO (Inversiones_en_valores_diciembre2014: Inversiones_en_valores_mes_calculado2015))) * 100
Rendimiento de los gastos financieros por las captaciones promedio con costo (RGFC)	Este indicador mide cual es el costo bruto de los pasivos a cargo del banco; si el costo resulta alto en comparación con el de otros intermediarios financieros podría deberse a deficiencias en la captación de recursos,	3. Financieros Captaciones Promedio Costo	Gastos / con	Cuenta nominal (Estado de Resultados y ganancias y pérdidas) / Cuenta real (Balance general)	- Primer semestre del año 2015: RGFC = ((SUMA (Gastos_financieros_enero2015: Gastos_financieros_mes_calculado2015) * 12 / meses_transcurridos [Febrero:Junio]) / (PROMEDIO (Cuentas_corrientes_remuneradas_diciembre2014:Cuentas_corrientes_remuneradas_mes_calculado2015) + PROMEDIO

	<p>como también al pago de altas tasas de interés para compensar una condición de mayor riesgo. SUDEBAN (2015).</p>		<p>(Cuentas_corrientes_convenio_cambiario_nro_20_diciembre2014:  Cuentas_corrientes_convenio_cambiario_nro_20_mes_calculado2015) + PROMEDIO  (Depositos_y_certificados_a_la_vista_diciembre2014:  Depositos_y_certificados_a_la_vista_mes_calculado2015) + PROMEDIO  (Depositos_de_ahorro_diciembre2014:  Depositos_de_ahorro_mes_calculado2015) + PROMEDIO  (Depositos_a_plazo_diciembre2014:  Depositos_a_plazo_mes_calculado2015))) * 100  - Segundo semestre del año 2015:  RGFC = ((SUMA  (Gastos_financieros_enero2015:  Gastos_financieros_junio2015) + SUMA  (Gastos_financieros_julio2015:  Gastos_financieros_mes_calculado2015) * 6 /  meses_transcurridos [Julio:Diciembre]) /  (PROMEDIO  (Cuentas_corrientes_remuneradas_diciembre2014:  Cuentas_corrientes_remuneradas_mes_calculado2015) + PROMEDIO  (Cuentas_corrientes_convenio_cambiario_nro_2</p>
--	---	--	---

				<p>0_diciembre2014:  Cuentas_corrientes_convenio_cambiario_nro_20_mes_calculado2015) + PROMEDIO  (Depositos_y_certificados_a_la_vista_diciembre2014:  Depositos_y_certificados_a_la_vista_mes_calculado2015) + PROMEDIO  (Depositos_de_ahorro_diciembre2014:  Depositos_de_ahorro_mes_calculado2015) + PROMEDIO  (Depositos_a_plazo_diciembre2014:  Depositos_a_plazo_mes_calculado2015))) * 100</p>
Rendimiento del margen financiero bruto sobre los activos (RMFBA)	Cuantifica el margen financiero (ingresos financieros menos egresos financieros), que ha obtenido la entidad por la intermediación financiera efectuada durante el ejercicio con respecto al saldo promedio en que se calculó el activo del instituto. SUDEBAN (2015).	4.- Margen Financiero Bruto / Activo Promedio	Cuenta nominal (Estado de Resultados o de ganancias y pérdidas) / Cuenta real (Balance general)	- Primer semestre del año 2015: RMFBA = ((SUMA (Margen_Financiero_Bruto_enero2015: Margen_Financiero_Bruto_mes_calculado2015) * 12 / meses_transcurridos [Febrero:Junio]) / (PROMEDIO (Activo_diciembre2014: Activo_mes_calculado2015))) * 100 - Segundo semestre del año 2015: RMFBA = ((SUMA (Margen_Financiero_Bruto_enero2015: Margen_Financiero_Bruto_junio2015) + SUMA (Margen_Financiero_Bruto_julio2015: Margen_Financiero_Bruto_mes_calculado2015)

				* 6 / meses_transcurridos [Julio:Diciembre]) / (PROMEDIO (Activo_diciembre2014: Activo_mes_calculado2015))) * 100
Rendimiento sobre los activos (ROA)	Es la rentabilidad proveniente de las operaciones del negocio bancario. Mide la capacidad del balance del banco para generar resultados operacionales. Se calculará para los trimestres de marzo y septiembre. SUDEBAN (2015).	6.- Resultado Neto / Activo Promedio	Cuenta nominal (Estado de Resultados o de ganancias y pérdidas) / Cuenta real (Balance general)	- Primer semestre del año 2015: ROA = ((SUMA (Resultado_Neto_del_Ejercicio_enero2015: Resultado_Neto_del_Ejercicio_mes_calculado2015) * 12 / meses_transcurridos [Febrero:Junio]) / (PROMEDIO (Activo_diciembre2014: Activo_mes_calculado2015))) * 100 - Segundo semestre del año 2015: ROA = ((SUMA (Resultado_Neto_del_Ejercicio_enero2015: Resultado_Neto_del_Ejercicio_junio2015) + SUMA (Resultado_Neto_del_Ejercicio_julio2015: Resultado_Neto_del_Ejercicio_mes_calculado2015) * 6 / meses_transcurridos [Julio:Diciembre]) / (PROMEDIO (Activo_diciembre2014: Activo_mes_calculado2015))) * 100
Rendimiento sobre el Patrimonio (ROE)	Mide el nivel de rendimiento del patrimonio del instituto, una vez efectuadas las transferencias necesarias para apartados. SUDEBAN	7.- Resultado Neto / Patrimonio Promedio	Cuenta nominal (Estado de Resultados o de ganancias y pérdidas) / Cuenta real (Balance	- Primer semestre del año 2015: ROE = ((SUMA (Resultado_Neto_del_Ejercicio_enero2015: Resultado_Neto_del_Ejercicio_mes_calculado2015) * 12 / meses_transcurridos [Febrero:Junio]) / (PROMEDIO (Patrimonio_diciembre2014:

	(2015).		general)	Patrimonio_mes_calculado2015))) * 100 - Segundo semestre del año 2015: ROE = ((SUMA (Resultado_Neto_del_Ejercicio_enero2015: Resultado_Neto_del_Ejercicio_junio2015) + SUMA (Resultado_Neto_del_Ejercicio_julio2015: Resultado_Neto_del_Ejercicio_mes_calculado20 15) * 6 / meses_transcurridos [Julio:Diciembre]) / (PROMEDIO (Patrimonio_diciembre2014: Patrimonio_mes_calculado2015))) * 100
--	---------	--	----------	--

**Fuente: Elaboración propia (2017).**

## CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En este capítulo se presenta la cuarta fase de la presente investigación, la fase de diseño del modelo. Para iniciar el desarrollo de la propuesta se debe seleccionar la metodología adecuada para el diseño del modelo dimensional, en el desarrollo del marco teórico se realizó una investigación documental para conocer toda la información necesaria sobre los *datawarehouse* y las metodologías más usadas para el diseño de modelos dimensionales, entre las cuales se tienen la metodología *Top-Down* de Inmon (Ver página 45) y la metodología *Bottom-Up* de Kimball (Ver página 48), en la Tabla 1 se pueden observar las ventajas y desventajas de ambas metodologías (Ver página 57). A continuación se presenta una tabla comparando las metodologías:

**Tabla 8. Comparación de las metodologías de un Data Warehouse.**

<b>Top-Down de Inmon</b>	<b>Bottom-Up de Kimball</b>
El tipo de desarrollo es de arriba-abajo, que adapta herramientas relacionales tradicionales de base de datos a las necesidades de un <i>Datawarehouse</i> para toda la empresa.	El tipo de desarrollo es de abajo-arriba, con un modelamiento dimensional creando <i>Data Marts</i> por procesos de negocio y consiguiendo la cohesión necesaria mediante una arquitectura de bus estándar.
Tiene tres niveles, el <i>Entity relationship diagrams</i> , el <i>data items set</i> para cada departamento y el modelo físico, para luego usar la metodología del espiral de desarrollo y la determinación de la granularidad.	Utiliza un modelamiento dimensional, en vez de usar uno que considere <i>entity-attributes</i> tipo ERDs. Donde se tienen las tablas de hechos que contienen métricas, y las tablas dimensionales contienen atributos de las métricas de las tablas de hechos.
Tiene cierta complejidad técnica, por lo que tiene que ser manejado mayormente por los especialistas de TI (Tecnología de la información).	Es mucho más accesible al usuario final, con su esquema de cuatro pasos, así como el concepto de las <i>Data Marts</i> , por su menor dimensión.
En cuanto al modelamiento de los datos, está orientado al tema o asunto.	El modelamiento está orientado al proceso de negocio, lo cual hace que se crucen las líneas entre varios departamentos de la empresa.

Inmon ve a TI como el proveedor y desarrollador del <i>Datawarehouse</i> .	Kimball ve a un equipo conformado igualmente por personas de TI y de la parte de los usuarios finales.
Es recomendable para empresas que tienen un equipo grande de especialistas en <i>Datawarehouse</i> , que van a desarrollar un proyecto amplio para toda la empresa, que pueden esperar un plazo largo para ver los resultados (de cuatro a nueve meses).	Es para aplicar a proyectos que se van a realizar por partes ( <i>Data Marts</i> ), demandando la primera unos 90 días para luego demorar unos 60 a 90 días en cada una de las sub-siguientes.

**Fuente: Elaboración propia (2017).**

Las principales similitudes entre el modelo de Inmon y el de Kimball son el uso de data relacionada con una fecha específica y el proceso de extracción, transformación y carga (ETC). Las diferencias van por el lado del desarrollo de la metodología, el modelamiento de la data y la arquitectura.

Tomando en cuenta las ventajas, la facilidad técnica del diseño (simplicidad), el tiempo de desarrollo, la accesibilidad al usuario final, y el proceso de negocio, se ha seleccionado la metodología *Bottom-Up* de Kimball para el diseño del modelo de la presente investigación.

A continuación se describen las tareas de la metodología según Kimball (1996), en su libro *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*:

### **5.1 Planificación del proyecto**

Esta tarea está constituida por la identificación y manejo del problema actual, en este caso se diseña un modelo dimensional de una solución de inteligencia de negocio útil para la Banca Universal de Venezuela permitiéndoles obtener una herramienta que les facilite el cálculo de los indicadores de Rentabilidad que les exige la SUDEBAN.

Para lograr esta tarea, se realiza un plan de trabajo constituido por una serie de fases que en conjunto totalizan el tiempo de ejecución de la solución propuesta.

- Definición del alcance

El alcance de este proyecto está ligado a sus objetivos, y a las cinco fases que fueron definidas en el capítulo III, de tal manera que se limitará a la tarea 8 Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas, es decir, solo se realizará un caso de estudio, implementando el modelo en un solo banco universal (Banco de Venezuela) para realizar su validación por juicio de expertos y una lista de cotejo.

- Justificación

El diseño del modelo dimensional va a beneficiar a la Banca Universal de Venezuela, aunque no se implementará toda la metodología, la investigación quedará como base para una futura implementación completa de la solución de inteligencia de negocio propuesta. En cuanto a los costos aproximados para el *hardware* y *software* que serán usados, no será estimado, ya que el *hardware* a usar es un recurso propio, y el *software* a seleccionar debe ser libre o gratis (Linux).

## **5.2 Definición de los requerimientos del negocio.**

Como se ha mencionado, la solución de inteligencia de negocio pretende ser útil a la Banca Universal de Venezuela, ya que desean obtener una herramienta que les facilite el cálculo de los indicadores de rentabilidad. Por ello, se ha realizado una serie de investigaciones con el fin de conocer cuál es el proceso de rentabilidad, y a su vez conocer cuáles son los problemas que tienen a la hora de realizar el cálculo de los indicadores.

Como parte de las investigaciones para conocer el proceso del negocio, se realizaron varias entrevistas en su modalidad guiada o por pautas (según la muestra seleccionada en el capítulo III), en el cual se realizaron preguntas abiertas de manera informal para romper el hielo con el entrevistado, luego se aplicó un cuestionario con preguntas cerradas. Primero se entrevistaron a los gerentes del área, siguiendo por los subgerentes o coordinadores, y finalizando con los especialistas o analistas encargados de realizar los cálculos de los indicadores de rentabilidad.

Luego de tabular los resultados, realizar una matriz de resultados, y obtener las conclusiones, se pudo verificar la necesidad de contar con una solución de inteligencia de negocios que les facilite la tarea mensual de calcular los indicadores de rentabilidad bancaria que les son exigidos por la alta gerencia y la SUDEBAN, ya que actualmente se realizan manualmente cargando los datos de los EEFF en un archivo Excel, teniendo que manipularlos de acuerdo al periodo de tiempo en que son requeridos, mensual, trimestral o anual. Por otro lado, los bancos que utilizan el sistema web SAIF, se les facilita un poco la tarea de calcular los indicadores pero con el inconveniente de que dicho sistema solo arroja los indicadores en un periodo semestral, y para sacarlos mensual o anual tienen que realizarlo manualmente. Así que, no existe una herramienta tecnológica que les realice el cálculo de los indicadores de rentabilidad en forma directa y variando el periodo de tiempo. Además de poder obtener los indicadores de rentabilidad ya calculados en periodos de tiempo anteriores, es decir, un histórico de indicadores.

En el cuestionario se solicitó priorizar los indicadores con el fin de tener una lista organizada por prioridad de los indicadores de rentabilidad bancaria, ya que de éstos solo serán seleccionados los de prioridad alta y muy alta para realizar el diseño del modelo dimensional. También se pudo obtener información para el análisis del proceso de rentabilidad del área de negocio, se conocieron las tareas ejecutadas en dicha área para el cálculo de los indicadores, de las cuales se pudieron deducir las actividades realizadas en dicho proceso, que son: procesar data de EEFF y/o balance general, calcular indicadores de rentabilidad, y realizar reportes de rentabilidad.

En una reunión informal en el área de rentabilidad se obtuvo información de cómo se calculan los indicadores de rentabilidad manualmente, usando los datos de las cuentas nominales que se encuentran en el reporte Estado de Resultados o de ganancias y pérdidas, y de las cuentas reales del balance general, dichos reportes son suministrados por el área de contabilidad. El ejercicio contable de los bancos se realiza semestralmente. De tal manera que para calcular los indicadores de rentabilidad hay que tomar en cuenta el período en el que se va a realizar: si el

período es en el primer semestre del año, se suma el resultado de la cuenta de cada mes y se multiplica por el factor anualizador que sería (12/meses transcurridos); si el período es en el segundo semestre, se suma el primer semestre como se explicó anteriormente, más la suma de la cuenta de los meses del segundo semestre multiplicado por (6/meses transcurridos).

Ejemplo del cálculo del indicador del Rendimiento sobre los activos – ROA:

$$6. \text{ ROA} = \frac{\text{Resultado neto}}{\text{Activo promedio}} \times 100$$

- Primer semestre del año 2015:

$$\text{ROA} = \frac{((\text{SUMA} (\text{Resultado\_neto\_enero2015}:\text{Resultado\_neto\_mes\_calculado2015}) * 12 / \text{meses\_transcurridos}[\text{Febrero}:\text{Junio}]))}{(\text{PROMEDIO} (\text{Activo\_diciembre2014}:\text{Activo\_mes\_calculado2015}))} * 100$$

Ejemplo, mes de Mayo:

$$\text{ROA} = \frac{((\text{SUMA} (\text{Resultado\_neto\_enero2015}:\text{Resultado\_neto\_mayo2015}) * 12 / 5))}{(\text{PROMEDIO} (\text{Activo\_diciembre2014}:\text{Activo\_mayo2015}))} * 100$$

- Segundo semestre del año 2015:

$$\text{ROA} = \frac{((\text{SUMA} (\text{Resultado\_neto\_enero2015}:\text{Resultado\_neto\_junio2015}) + \text{SUMA} (\text{Resultado\_neto\_julio2015}:\text{Resultado\_neto\_mes\_calculado2015}) * 6 / \text{meses\_transcurridos}[\text{Julio}:\text{Diciembre}]))}{(\text{PROMEDIO} (\text{Activo\_diciembre2014}:\text{Activo\_mes\_calculado2015}))} * 100$$

Ejemplo, mes de Octubre:

$$\text{ROA} = \frac{((\text{SUMA} (\text{Resultado\_neto\_enero2015}:\text{Resultado\_neto\_junio2015}) + \text{SUMA} (\text{Resultado\_neto\_julio2015}:\text{Resultado\_neto\_octubre2015}) * 6 / 4))}{(\text{PROMEDIO} (\text{Activo\_diciembre2014}:\text{Activo\_octubre2015}))} * 100$$

### 5.3 Diseño técnico de la arquitectura

El diseño de la arquitectura de la solución BI que se implementó se puede observar en la siguiente Figura 23:



**Figura 23. Diseño técnico de la arquitectura**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

La arquitectura implementada está conformada por cuatro componentes y diversos procesos y elementos que permiten llevar a cabo el flujo de trabajo de la misma.

El primer componente son las fuentes de datos, que pueden provenir de fuentes internas y/o externas, usualmente se utilizan aquellos generados por los sistemas transaccionales (bases de datos) y demás archivos utilizados por la organización. Para el caso de estudio de la presente investigación, por no tener acceso a las bases de datos del banco seleccionado, se tomarán los archivos Excel donde se descargan los reportes del Balance general y los Estados financieros del área de contabilidad, que fueron suministrados por dicha área, ya que esos datos son publicados en la página web del banco y en la página web de la SUDEBAN.

El segundo componente es la base de datos intermedia o *Staging Area* que contempla un modelo básico de acuerdo a las necesidades. A través de un proceso de extracción, transformación y carga que se ejecutará periódicamente,

se procede a almacenar los datos de las fuentes, hacia la base de datos intermedia. De esta forma se unifican y estandarizan los datos que se van a utilizar en la solución de inteligencia de negocio.

El almacén de datos es el siguiente componente de esta arquitectura propuesta, con éste se pueden visualizar y extraer los datos desde la perspectiva de la lógica del negocio. De igual manera, un proceso de ETC (Extracción, Transformación y Carga) será el encargado de poblar periódicamente el almacén de datos desde la base de datos intermedia.

El cuarto y último componente se refiere a la capa de presentación, es decir, a las herramientas de acceso a los datos que hacen uso del *datawarehouse* para permitir a los usuarios visualizar y analizar los distintos indicadores y reportes contemplados para la solución de inteligencia de negocio.

#### **5.4 Selección de productos e instalación**

Para realizar una solución de Inteligencia de Negocios, existen diferentes plataformas: las de *software* propietario y las de *software* libre. Las primeras son aquellas que tienen limitaciones para usarlo, modificarlo o redistribuirlo y por lo tanto pueden incluir algunos costos para su uso.

Por el contrario, las de *software* libre son aquellas que ofrecen una libertad a los usuarios para su uso, su estudio, su modificación y su redistribución. En la presente investigación se utilizará la plataforma de *software* libre Pentaho *Business Intelligence*, ya que cuenta con una gama de soluciones para desarrollar un sistema de Inteligencia de Negocios con facilidades de uso, intuitivas, flexibles, de fácil acceso, entre otras.

#### **Plataforma Pentaho *Business Intelligence***

Esta plataforma de Inteligencia de Negocios ofrece una infraestructura de herramientas de análisis e informes integrados, con un motor de *workflow* de procesos de negocio. La plataforma será capaz de ejecutar las reglas de negocio necesarias, expresadas en forma de procesos y actividades, así como también de

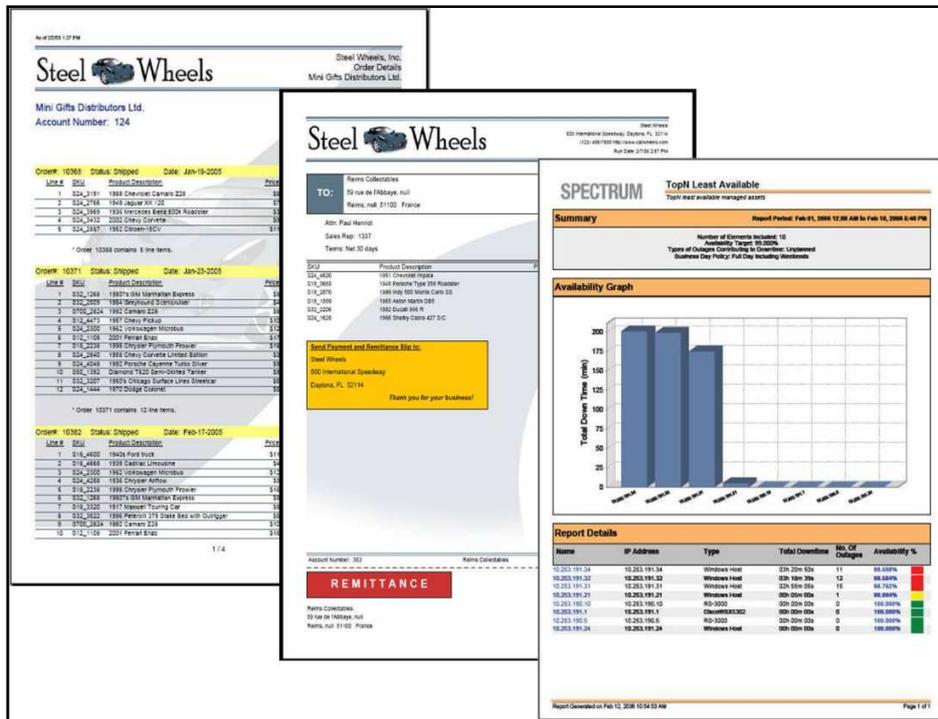
presentar y entregar la información específica en el momento adecuado. Su modelo de ingresos parece estar orientado a los servicios de soporte, formación y consultoría.

En la *Web* se presenta una organización por productos: Reportes, Análisis, Cuadros de Mando, Minería de datos y se hace mención específica al *workflow* como una de las capacidades BI claves de la plataforma.

### **Características**

- Es multiplataforma, tanto a nivel de cliente como a nivel del servidor no hay dependencia, utiliza lenguaje interpretado.
- Está construido en torno al servidor de aplicaciones *J2EE JBoss* y *Jboss Portal*, *Tomcat* y es portable en cualquier servidor de aplicaciones como *glassfish*, habilitando que toda la información sea accesible mediante un browser en la intranet de la empresa.
- Pentaho presenta informes en los formatos habituales (Html, Excel, PDF, entre otros) mediante *JfreeReport* u otras plataformas como *BIRT* o *JasperReports*. Para la generación de PDFs utilizan el conocido Apache FOP. Asimismo incorpora la librería *JPivot*, la cual permite visualizar tablas OLAP a través de un browser y realizar las operaciones típicas de análisis OLAP.
- Se cuenta con áreas de reporte llamado Pentaho *Reporting* en el cual existe tres productos con diferentes enfoques y dirigidos a diferentes tipos de usuarios:
  - Pentaho *Report Designer*: Editor basado en eclipse con capacidad de personalización de informes a las necesidades de negocio destinado a desarrolladores, está incluye asistente para facilitar la configuración de propiedades.
  - Pentaho *Report Design Wizard*: Herramienta de diseño de informe que facilita el trabajo y permite a los usuarios obtener resultados de forma inmediata. Está destinada a usuarios con pocos conocimientos técnicos.

- **Web ad-hoc reporting:** Es similar a la herramienta anterior pero vía Web. Extiende la capacidad.
- Para generar gráficos se de los usuarios finales para la creación de informes a partir de plantillas pre configuradas y siguiendo un asistente de creación. Apoyan en *JFreeChart*, una librería para generar los gráficos más comunes (2D, 3D, barras, líneas series temporales, entre otros), interfaces para acceder a diferentes fuentes de datos, exportación a PNG, JPEG y PDF, soporte para *servlets*, *JSPs*, *applets* y aplicaciones clientes.
- Los Cuadros de Mandos (*Dashboards*) son un desarrollo propio de Pentaho, recogen información de todos los componentes de la plataforma incluyendo aplicaciones externas, *feeds* RSS y páginas Web. Incluyen gestión y filtrado del contenido, seguridad basada en roles y *drill down*. Pueden ser integrados en terceras aplicaciones, en portales o dentro de la plataforma Pentaho. En la Figura 24 se puede observar el portal de la plataforma BI Pentaho usando *dashboards*.



**Figura 24. Plataforma Business Intelligence utilizando Dashboard Fuente: Pentaho (2015)**

- Los servicios Web constituyen una característica esencial de Pentaho. Las acciones, que son las tareas más sencillas que constituyen una solución de Pentaho, pueden publicarse como *Web Services*. Se utiliza como motor de *Web Services Apache Axis*, quedando los servicios descritos en el lenguaje de definición de servicios Web WSDL.
- Proporciona amplia capacidad de preparación de informes de clases y muy flexibles, desde simples informes en un sitio Web de gran formato a los informes para aplicaciones, como la presentación de informes financieros.
- Capacidad de conectarse directamente a las fuentes de datos o para conectar a través de una capa de metadatos centralizados. Se cuenta con una amplia gama de formatos incluyendo Adobe PDF, HTML, Microsoft Excel, RTF o texto plano, informes con gran contenido que incluyen tablas, gráficos, plantillas, galerías, formato para cabeceras, pies de página, entre otros.
- Es compatible con amplia fuente de datos, compatible con conectividad de base de datos de Java (JDBC) 2.0 o posterior, soporta bases de datos propietarias incluyendo Oracle, IBM, DB2, Microsoft SQL Server, NCR entre otras. Soporta populares bases de datos de código abierto incluyendo MySQL, PostgreSQL, EnterpriseDB, entre otras.
- Se cuenta con el Pentaho *Data Integration* que permite una poderosa extracción, transformación y carga (ETL), ya que muchas organizaciones tienen información disponible en aplicaciones y base de datos separados. Pentaho *Data Integration* abre, limpia e integra esta información y la pone en manos del usuario, provee una sola versión de todos los recursos de información.

## **Arquitectura**

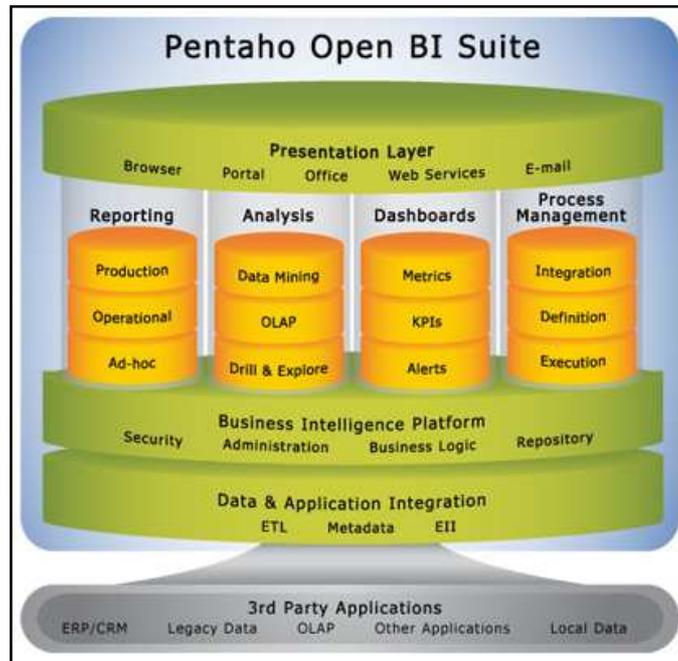
La plataforma de *Business Intelligence* Pentaho cuenta con la siguiente arquitectura:

- Plataforma cien por ciento J2EE asegurando la escalabilidad, integración y portabilidad.
- Puede correr en servidores compatibles con *J2EE* como *JBoss AS*, *WebSphere*, *Tomcat*, *WebLogic* y *Oracle AS*.
- Base de datos, vía *JDBC*, *IBM DB2*, *Microsoft SQL Server*, *MySQL*, *Oracle*, *PostgreSQL*, *NCR Teradata*, *Firebird*, etc.
- No hay dependencia del sistema operativo, utiliza lenguaje interpretado Java.
- Lenguajes de programación *Java*, *Javascript*, *JSP*, *XSL (XSLT/XPath/XSL-FO)*.
- Interfaz de desarrollo basado en *Java SWT*, *Eclipse*, *Web-based*.
- Repositorio de datos basado en XML.
- Todos los componentes están expuestos vía *Web Services* para facilitar la integración con arquitecturas orientadas a servicios (SOA).

## **Componentes**

La plataforma Pentaho *Business Intelligence Open Source* incluye todos aquellos componentes, que se pueden encontrar en las soluciones de Inteligencia de Negocios propietarias más avanzadas, dichos componentes son: reportes, análisis, cuadros de mandos, flujo de trabajo, minería de dato, integración de datos, sistema de autenticación para accesos a varios sistemas, auditoría de uso y rendimiento, planificador, notificador, seguridad y perfiles.

A continuación, en la Figura 25, se muestra la estructura de los diferentes módulos que forman la plataforma de Pentaho *Business Intelligence Open Souce*.



**Figura 25. Componentes de Pentaho Business Intelligence**  
**Fuente: Pentaho (2015)**

- Reporte (*Reporting*)

Pentaho *Reporting* es una solución basada en el proyecto *JFreeReport* que permite generar informes ágiles y de gran capacidad. Éste permite la distribución de los resultados del análisis en múltiples formatos, todos los informes incluyen la opción de imprimir o exportar a formato PDF, XLS, HTML y texto. Pentaho *Reporting* permite también la programación de tareas y ejecución automática de informes con una determinada periodicidad. Soporta amplia fuente de datos relacionales, OLAP y XML basados en fuentes de datos.

- Análisis (*Analysis*)

Pentaho *Analysis* suministra a los usuarios un sistema avanzado de análisis de información. Con uso de las tablas dinámicas (*pivot tables*, *crosstabs*) generadas por *Mondrian* y *JPivot*, el usuario puede navegar por los datos ajustando la visión de los datos y los filtros de visualización añadiendo o quitando los campos de agregación. Los datos pueden ser representados en una forma de SVG o Flash, cuadros de mando o también integrados con los sistemas de minería de datos y

los portales Web (*portlets*). Además, con el Microsoft Excel *Analysis Services* se puede analizar los datos dinámicos en Microsoft Excel (usando la conexión a OLAP server *Mondrian*).

- Cuadros de Mandos (*Dashboards*)

Todos los componentes del módulo Pentaho *Reporting* y Pentaho *Analysis* pueden formar parte de un cuadro de mando. En Pentaho *Dashboards* es muy fácil incorporar una gran variedad en tipos de gráficos, tablas y velocímetros e integrarlos con los *Portlets* JSP, en donde podrá visualizar informes, gráficos y análisis OLAP.

- Minería de Datos (*Data Mining*)

Pentaho incorpora la tecnología Weka, es un conjunto integral de herramientas para aprendizaje automático y minería de datos. Su amplio conjunto de clasificación, regresión, reglas de asociación y algoritmos de agrupación se puede utilizar para ayudarle a comprender mejor la empresa y también ser aprovechado para mejorar el rendimiento futuro a través de análisis predictivo. Como principal características tenemos:

- Motor de *Data Mining* provee de un set de algoritmos de aprendizaje del proyecto Weka incluyendo *clustering*, segmentación, árboles de decisión, redes neuronales y análisis de componentes principales, entre otros.
- Integración de Pentaho *Data Integration*, automatización de procesos de transformación de datos al formato que requiere el motor de *Data Mining*.
- Los algoritmos pueden ser aplicados directamente a un set de datos o invocados desde código Java.
- Provee filtros para normalización, re-muestreo, selección de atributos, transformación y combinación de atributos
- Modelos para predicción de variables nominales o numéricas
- Herramientas gráficas de diseño para pre-procesamiento de datos, regresión, *clustering*, reglas de asociación.

- Integración de Datos

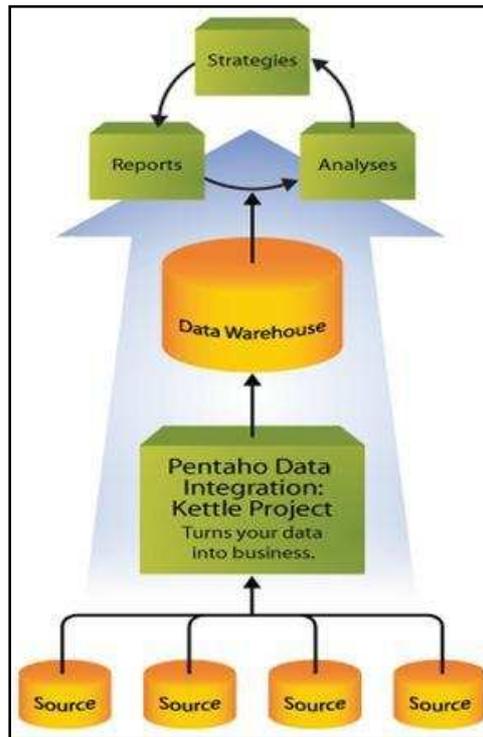
Pentaho *Data Integration* (PDI, también llamada Kettle) es el componente de Pentaho responsable de la extracción, transformación y carga (ETL) de procesos. Aunque las herramientas ETL son los más usados en entornos de almacenes de datos, Kettle también se puede utilizar para otros fines:

- Migración de datos entre las aplicaciones o bases de datos.
- Exportación de datos desde bases de datos para archivos planos.
- Carga de datos de forma masiva en bases de datos.
- Limpieza de datos.

Como principal características se tiene:

- Cada proceso es creado con una herramienta gráfica donde se especifica qué se va hacer sin necesidad de escribir código que indique cómo hacerlo.
- Admite una amplia gama de formatos de entrada y salida, incluyendo archivos de texto, hojas de datos, archivos XML, propiedades de Java y los motores de base de datos *software* libre y propietarios.
- Arquitectura extensible permite desarrollar conectores y *plugins* fácilmente
- Basado en repositorio facilita la reutilización de componentes de transformación, colaboración y administración de modelos, conexiones, etc.
- Depurador integrado
- Todos los pasos de base de datos existe un botón SQL que generará el código requerido para las tablas y/o índices. También está disponible a nivel de transformación y trabajo.

En la figura 26, se observa la arquitectura de este componente, en donde se toman los datos desde las diferentes fuentes, sean externas o internas, son transformadas y estandarizadas para ser cargadas en el almacén de datos. Es esta es la tarea principal del Pentaho *Data Integration*.



**Figura 26. Arquitectura de Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Pentaho (2015)**

- El *workflow* de procesos de negocio

Los fundamentos del workflow de procesos de negocio son: el motor de *workflow* *Enhydra Shark* y el estándar WPDL, ayudado por la *Workflow Management Coalition* (WFMC, por sus siglas), organismo que declara tener más de 300 empresas asociadas incluyendo a IBM, Oracle, BEA, Adobe, SAP, TIBCO o SUN, entre otros.

### 5.5 Diseño del Modelo Dimensional

Para la elaboración del diseño del modelo dimensional se plantean los siguientes pasos propuestos por Kimball & Ross (2013).

Paso 1. Determine el área del negocio y sus procesos

Para conocer el proceso del negocio fue necesario realizar varias reuniones con los gerentes y especialistas del área de rentabilidad de la institución bancaria seleccionada para el caso de estudio, en el cual se realizaron entrevistas del tipo

estructurada por pautas, donde dicha pauta fue un cuestionario que debían responder. Además, se realizaron otras preguntas del tipo abiertas para conocer más a fondo el proceso de negocio y las actividades realizadas en el área. Esas reuniones permitieron determinar qué se deseaba obtener con el modelo dimensional planteado de inteligencia de negocios. Los procesos del área de negocio de Rentabilidad son:

- Procesar la data de los Estados Financieros (Balance General y Estado de Resultados).
- Calcular los indicadores de rentabilidad indicados por la SUDEBAN, en los diferentes periodos de tiempo mensual, trimestral y anual.
- Realizar los reportes de los indicadores calculados que exige la SUDEBAN trimestralmente, además de reportes estadísticos y comparativos para la alta gerencia dentro de las instituciones bancarias venezolanas.

Los indicadores de rentabilidad a calcular son los siguientes:

1. RCC o Rendimiento de la cartera de créditos
2. RCI o Rendimiento de los ingresos por inversiones
3. RGFC o Rendimiento de los gastos financieros por las captaciones promedio con costo
4. RMFBA o Rendimiento del margen financiero bruto sobre los activos
6. ROA o Rendimiento sobre los activos
7. ROE o Rendimiento del patrimonio

Paso 2. Determinar la Granularidad

El siguiente paso es determinar la granularidad, es decir, el nivel de detalle al que se desea almacenar la información del proceso de negocio a modelar. Para ello, se jerarquizan los distintos niveles de información que se identifican y a partir de esta jerarquización, se identifica el grado de granularidad requerida. Entonces, es

necesario responder la pregunta “¿Cómo se representaría una fila en la tabla de hechos?”

Se puede decir entonces que, por cada fecha de cierre, se podrán detallar las cuentas existentes en los estados financieros. Los estados financieros (Estado de Resultados y Balance General) tienen categorías, y éstas a su vez subcategorías que poseen las cuentas. El detalle de algunas cuentas es usado para calcular los indicadores de rentabilidad por mes: 1.RCC, 2.RCI, 3.RGFC, 4.RMFBA, 6.ROA, 7.ROE, siendo éste el nivel máximo de detalle.

Para esta solución es necesario un grano fino en la tabla de hecho (Rentabilidad) que viene determinado por el nivel más bajo de la jerarquía de información, que se presenta en la Figura 27.



**Figura 27. Jerarquía de la información transaccional**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

Paso 3. Identifique las Dimensiones

Luego de haber definido la jerarquía de la información transaccional, se diseña el modelo dimensional. En este paso se definen cada una de las dimensiones que

conformarán los criterios de consultas sobre el cubo. Además, se define el cubo y cada uno de los hechos o eventos a medir. Es importante resaltar que la jerarquía de la información transaccional es la que determina la granularidad de los hechos a medir en el cubo, así como también la granularidad de cada una de las dimensiones.

Para determinar las dimensiones se planteó la pregunta ¿cómo se describen los datos en los indicadores propuestos?, para poder responder dicha pregunta, se desglosó uno a uno los indicadores haciendo hincapié en qué perspectiva se deseaba ver el hecho a medir. Se puede observar un ejemplo del proceso realizado en la Figura 28:

Indicador mensual del ROA por Banco	
Indicador trimestral del ROE por Banco	
Indicador anual del RCC por Banco	
Leyenda	 Hecho  Dimensiones

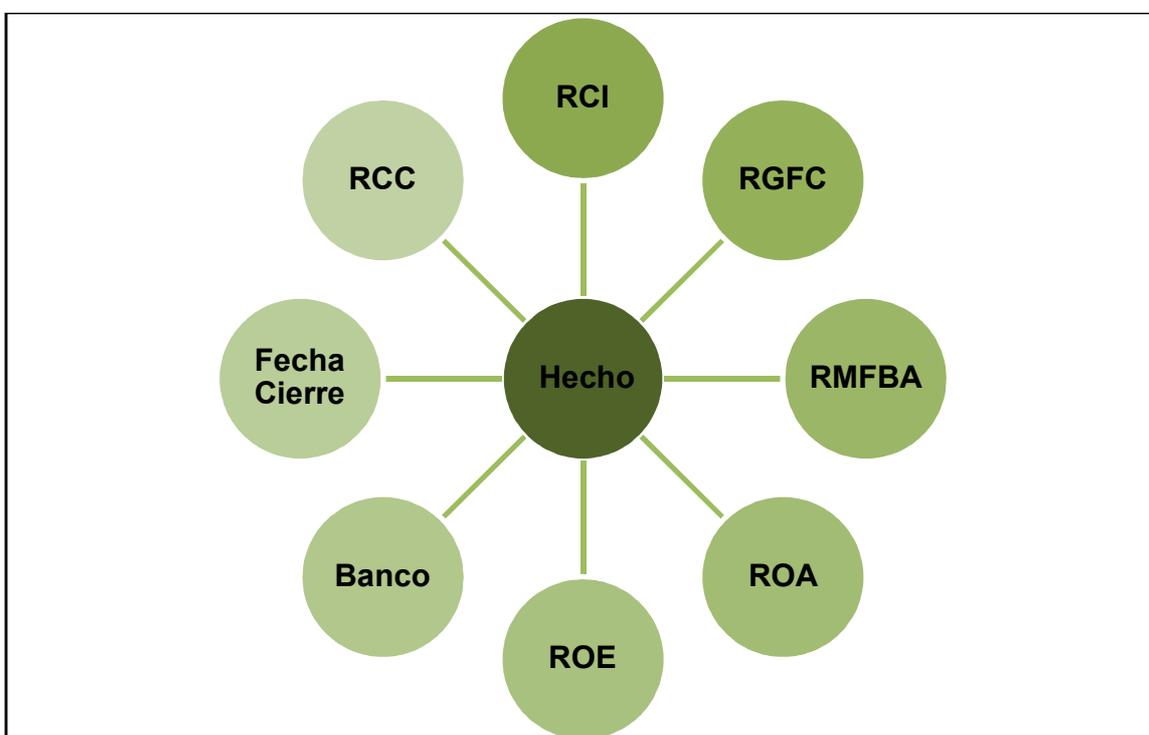
**Figura 28. Ejemplo de identificación de dimensiones y hechos**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

#### Paso 4. Identificar los hechos

El paso final en el proceso de diseño es seleccionar cuidadosamente los hechos o indicadores que son aplicables al proceso de negocio. Cada hecho debe ser fiel al nivel de granularidad establecida en el paso 2. De esta manera, se pudo establecer que el hecho es la Rentabilidad, ya que se desean conocer sus indicadores.

Con los elementos expuestos anteriormente se pudo definir el modelo dimensional, que se puede apreciar en la Figura 29. En el cuál se pueden

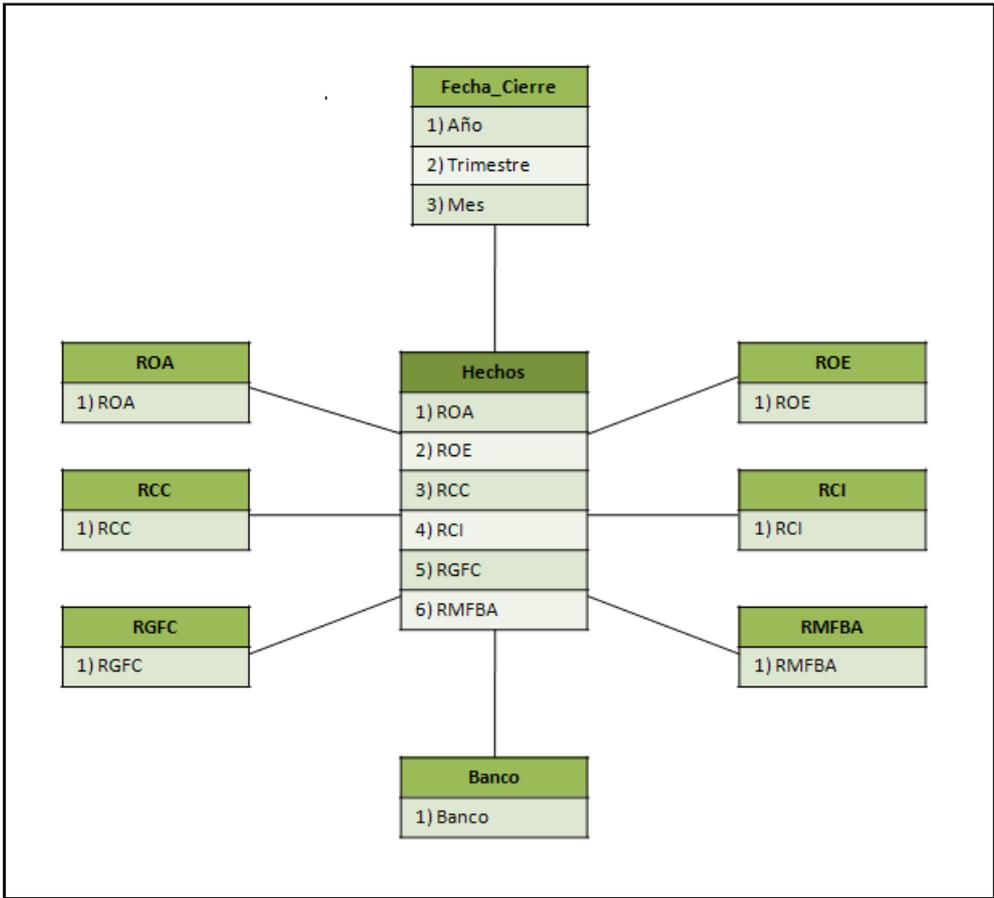
observar 8 dimensiones alrededor del hecho, de las cuáles, 6 representan los indicadores de rentabilidad exigidos por SUDEBAN a la banca, 1. RCC o Rendimiento de la cartera de créditos, 2. RCI o Rendimiento de los ingresos por inversiones, 3. RGFC o Rendimiento de los gastos financieros por las captaciones promedio con costo, 4. RMFBA o Rendimiento del margen financiero bruto sobre los activos, 6. ROA o Rendimiento sobre los activos, 7. ROE o Rendimiento del patrimonio, y 2 que son Fecha Cierre que representa la dimensión tiempo, y Banco que indicará el nombre del banco de los indicadores calculados. Y en el centro se encuentra el hecho, que es la Rentabilidad del cual se desean conocer sus indicadores.



**Figura 29. Modelo dimensional**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

El modelo dimensional determina cómo se almacenará la información transaccional dentro de la bodega de datos para que pueda ser explotable por las herramientas de la solución. Por lo tanto, se logra optimizar el proceso de consultas sobre los datos contenidos en el almacén.

A continuación, en la Figura 30, se representa el modelo dimensional, especificado anteriormente, en forma de árbol jerárquico, detallando los niveles y atributos, críticos y no críticos, de cada una de las dimensiones. Los atributos críticos son aquellos que por medio de los cuales se puede navegar dentro de la aplicación y los no críticos, representan características adicionales de las dimensiones.



**Figura 30. Niveles jerárquicos y medidas**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En resumen, es en esta fase es donde se determina cómo se va a agrupar la información transaccional de tal manera que pueda ser representada y almacenada dentro del ambiente de Inteligencia de Negocios. Además, se detallan cada una de las dimensiones y los hechos a medir, modelando así, la lógica del negocio.

## 5.6 Esquematización del Modelo Dimensional

En la figura 31 se puede apreciar la representación de los principales componentes del modelo.



**Figura 31. Esquematización del Modelo Dimensional**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

## Insumos

1. Definir el alcance y la justificación
2. Realizar entrevistas en su modalidad guiada o por pautas, tabular los resultados, realizar matriz de resultados, y obtener las conclusiones.
3. Identificar los componentes y diversos procesos y elementos que permiten llevar a cabo el flujo de trabajo de la arquitectura.
4. Seleccionar una plataforma de software que brinde la mayor cantidad de beneficios a la hora de desarrollar la solución de Inteligencia de Negocios.

## Procesos

1. Determinar el área del negocio y sus procesos: El proceso del área es la Rentabilidad y la actividad principal realizada es el cálculo de los indicadores de rentabilidad. Posteriormente se emiten varios reportes con la información de dichos indicadores. Los indicadores de rentabilidad a calcular son los siguientes: 1. RCC, 2. RCI, 3. RGFC, 4. RMFBA, 6. ROA, 7. ROE.

2. Determinar la Granularidad: Para esto, es necesario responder la pregunta “¿Cómo se representaría una fila en la tabla de hechos?”

Se puede decir entonces que, por cada fecha de cierre, se podrán detallar las cuentas existentes en los estados financieros. Los estados financieros (Estado de Resultados y Balance General) tienen categorías, y éstas a su vez subcategorías que poseen las cuentas. El detalle de algunas cuentas es usado para calcular los indicadores de rentabilidad por mes: 1.RCC, 2.RCI, 3.RGFC, 4.RMFBA, 6.ROA, 7.ROE, siendo éste el nivel máximo de detalle.

## Procesos

### 3. Identificar las dimensiones:

En este paso se definen cada una de las dimensiones que conformarán los criterios de consultas sobre el cubo. Se crearon 8 dimensiones, 6 representan los indicadores de rentabilidad exigidos por SUDEBAN a la banca, 1. RCC, 2. RCI, 3. RGFC, 4. RMFBA, 6. ROA, 7. ROE, y 2 que son Fecha Cierre que representa la dimensión tiempo, y Banco que indicará el nombre del banco de los indicadores calculados.

### 4. Identificar los hechos:

Se seleccionan cuidadosamente los hechos o indicadores que son aplicables al proceso de negocio. Cada hecho debe ser fiel al nivel de granularidad. Además, se define el cubo y cada uno de los hechos o eventos a medir. Se crea el hecho que representa la Rentabilidad del cual se desean conocer sus indicadores.

## Diseño del Modelo Dimensional

El modelo dimensional determina cómo se almacena la información transaccional dentro de la bodega de datos para que pueda ser explotable por las herramientas de la solución.

Para diseñar el modelo dimensional, se deben unificar los resultados de los 4 procesos anteriores, conociendo el proceso, los requerimientos del negocio, las dimensiones, el hecho o evento a medir y el nivel de detalle de la granularidad, se procede a diseñar el modelo dimensional requerido.

## Resultados

### Diseño físico:

La base de datos intermedia: va a permitir almacenar los datos de interés provenientes de las fuentes de datos (Reportes en Excel para el caso de estudio). Se crea en MySQL desde la línea de comandos del Sistema operativo Linux.

El almacén de datos: se definieron las dimensiones cuya data es obtenida mediante un proceso de extracción, transformación y carga desde las tablas de la base de datos intermedia, se construyó la tabla de hechos, y se especificaron las relaciones entre las dimensiones y los hechos, tomando en cuenta la granularidad.

## Resultados

### Diseño y construcción de procesos ETC:

Una vez creados tanto la base de datos intermedia como el almacén de datos, se diseñaron e implementaron distintos procesos de extracción, transformación y carga para almacenar los datos en las tablas creadas. Se crearon 4 transformaciones que permiten la carga de data desde las fuentes de datos (Reportes en Excel para el caso de estudio) hacia la base de datos intermedia y 8 transformaciones desde ésta hacia el almacén de datos.

### Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas:

Para ello fue seleccionada la herramienta Pentaho Report Design para realizar unos reportes básicos que muestran los indicadores de rentabilidad del Banco de Venezuela, S.A. Banco Universal que fueron definidos en la capa de modelado dimensional.

## Reporte de Indicadores de Rentabilidad

Finalmente se obtienen los reportes con los indicadores de rentabilidad del Banco de Venezuela, S.A. Banco Universal, los cuáles se pueden visualizar seleccionando el periodo de tiempo deseado, que puede ser: anual, trimestral o mensual.

<b>BANCO DE VENEZUELA, S.A. BANCO UNIVERSAL</b>							
<b>Indicadores de Rentabilidad</b>							
<b>del año 2.015</b>							
<u>Mes</u>	<u>Trimestre</u>	<u>ROA</u>	<u>ROE</u>	<u>RCC</u>	<u>RCI</u>	<u>RGFC</u>	<u>RMFBA</u>
Enero	1	5,41	100,17	17,08	9,84	4,87	9,35

## Retroalimentación

Si los reportes no cumplen con las expectativas de los usuarios se pueden modificar y/o corregir, bien sea en cuanto a detalles de los datos o en el aspecto visual, teniendo que pasar por la verificación de los procesos desde los insumos hasta los resultados para encontrar en donde se realizará el cambio.

También podría cambiar alguno de los insumos, algún proceso o alguno de los resultados, alterando finalmente los reportes de los indicadores de rentabilidad, y de esta manera obtener un mayor beneficio.

## **CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA**

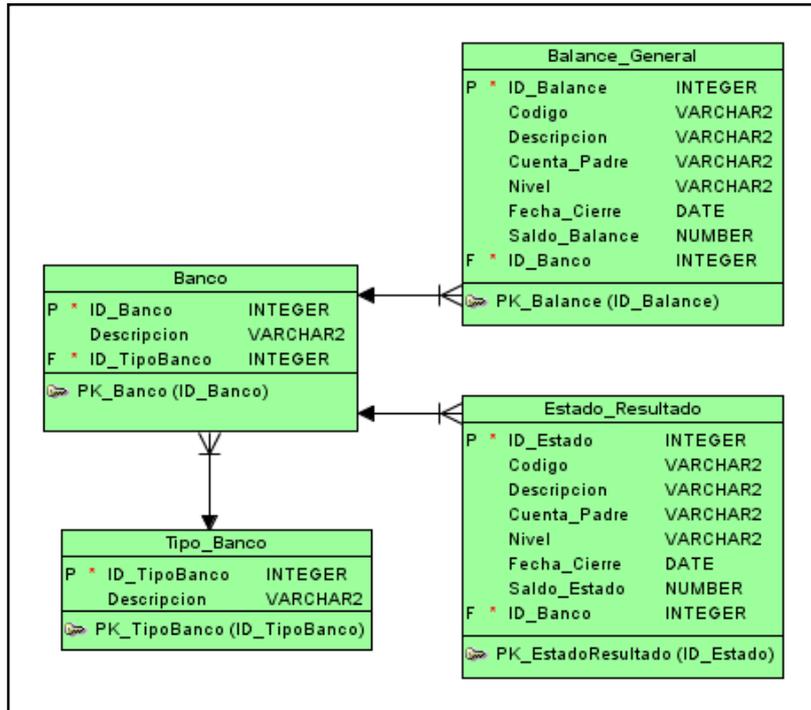
### **6.1 Diseño Físico**

Una vez que se define la arquitectura, las herramientas y el modelo dimensional a utilizar en la solución de inteligencia de negocio para el modelo del proceso de Rentabilidad, se continúa con la realización del diseño físico, donde queda en evidencia la validez del modelo dimensional propuesto.

#### **6.1.1 Diseño Físico (Base de Datos Intermedia)**

La base de datos intermedia va a permitir almacenar los datos de interés provenientes de las fuentes de datos (Reportes en Excel para el caso de estudio), adicionalmente se establecerá un estándar de visualización de los datos que podrá llevarse a cabo una vez extraídos. Por otro lado, si la organización desea ampliar el modelo incluyendo nuevas fuentes de datos, esta base de datos intermedia servirá como punto de concentración de los datos. Para la definición de esta base de datos se realiza un análisis del proceso de rentabilidad, así como también de la fuente de datos origen y sus relaciones.

El modelo relacional que se deriva de estos análisis puede apreciarse en la Figura 32 (Ver página siguiente).



**Figura 32. Modelo Entidad – Relación de la Base de Datos Intermedia**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

Una vez diseñada la base de datos intermedia, se llevó a cabo la implementación física del modelo en una base de datos MySQL desde la línea de comandos del Sistema operativo Linux, y utilizando la herramienta *Oracle SQL Developer Data Modeler* para construir las estructuras y relaciones modelo entidad relación antes expuesto. En ésta base de datos se almacenan los datos existentes en la fuente de datos transaccional que pudieran emplearse para la solución de inteligencia de negocio.

En la Figura 33 se observa cómo están implementadas estas tablas. (Ver página siguiente).

```
mysql> use intermedia;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_intermedia |
+-----+
| Balance_General      |
| Banco                 |
| Estado_Resultado     |
| Tipo_Banco           |
+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
```

**Figura 33. Estructuras de la base de datos Intermedia implementadas**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

### 6.1.2 Diseño Físico (Almacén de Datos)

El almacén de datos se ejecutó físicamente usando la herramienta *Oracle SQL Developer Data Modeler* para construir las estructuras y relaciones de forma manual aprovechando las virtudes del administrador.

En una primera instancia, se definieron cada una de las dimensiones contempladas en el modelo dimensional, estableciendo inicialmente el nombre de la dimensión y luego sus atributos. La data de las tablas de dimensiones es obtenida mediante un proceso de extracción, transformación y carga desde las tablas del modelo entidad relación, dicho proceso será explicado más adelante.

Una vez definidas todas las dimensiones se realizó la construcción de la tabla de hechos, la cual incluye los hechos medibles contemplados en el modelado dimensional que no involucran cálculos complejos. Luego de definir un nombre para la tabla, se seleccionaron las dimensiones involucradas en la solución y se especificaron las relaciones con la tabla de hechos.

La implementación de las tablas se puede ver en la Figura 34. (Ver página siguiente).

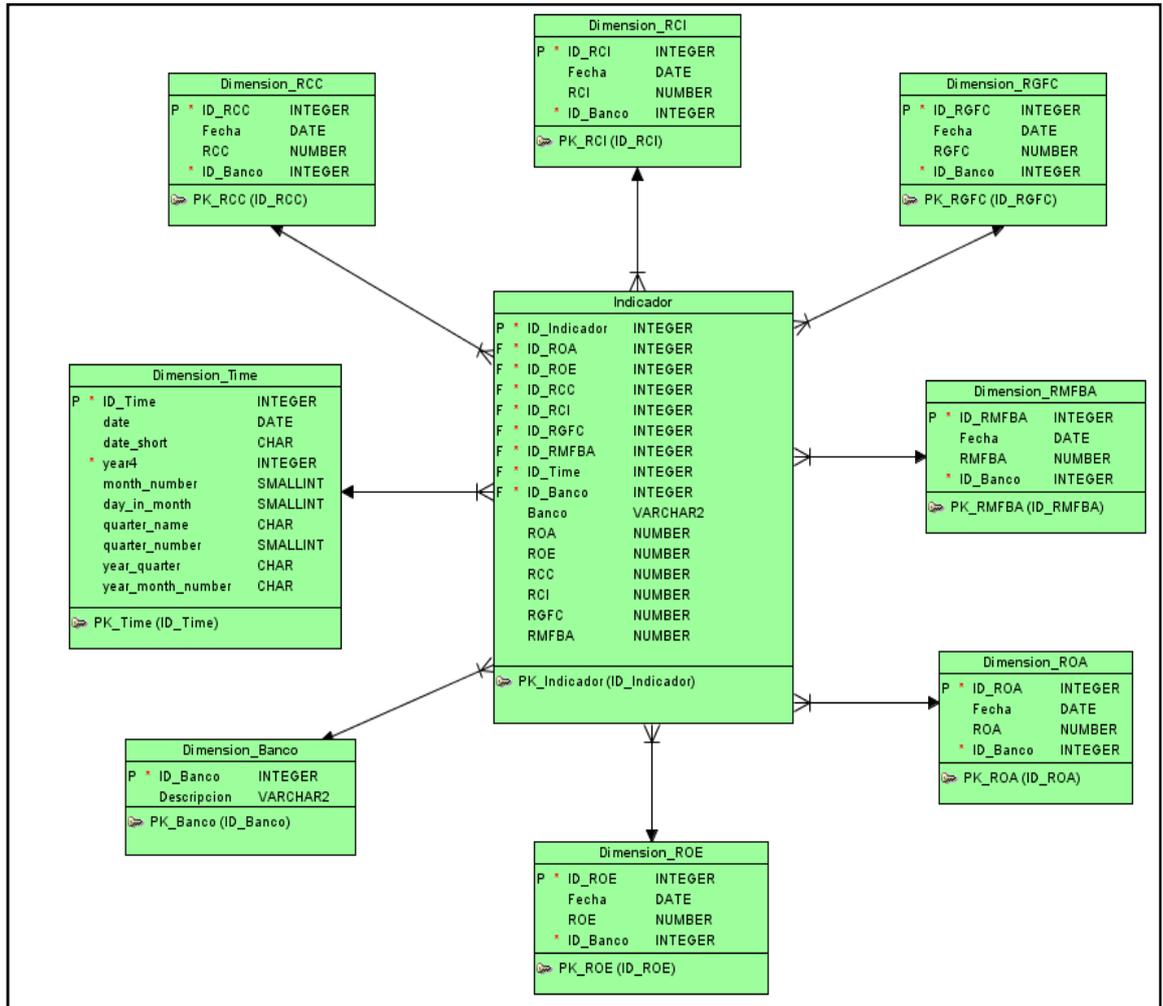
```
mysql> use DW_Rentabilidad;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_DW_Rentabilidad |
+-----+
| Dimension_Banco           |
| Dimension_RCC             |
| Dimension_RCI             |
| Dimension_RGFC            |
| Dimension_RMFBA           |
| Dimension_ROA             |
| Dimension_ROE             |
| Dimension_Time            |
| Indicador                 |
+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
```

**Figura 34. Creación de dimensiones y tabla de hechos físicas**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

Las tablas resultantes se almacenaron en una base de datos MySQL optimizada para su funcionamiento como un almacén de datos.

El resultado de la construcción del modelo dimensional a nivel físico puede apreciarse en la Figura 35. (Ver página siguiente).



**Figura 35. Modelo dimensional a nivel físico**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

### 6.1.3 Validez del Modelo Dimensional con el Diseño Físico

El modelo dimensional propuesto en la Figura 29 (Ver página 187) determinaría cómo se almacena la información transaccional dentro del almacén de datos, cada uno de sus componentes (dimensiones y hechos) se representa en las tablas dimensiones y la tabla de hechos del diseño físico.

En el modelo dimensional la dimensión RCC corresponde en el diseño físico con la tabla Dimension\_RCC, RCI con la tabla Dimension\_RCI, RGFC con la tabla Dimension\_RGFC, RMFBFA con la tabla Dimension\_RMFBFA, ROA con la tabla Dimension\_ROA, ROE con la tabla Dimension\_ROE, Banco con la tabla

Dimension\_Banco, Fecha\_Cierre con la tabla Dimension\_Time, y el hecho que representa al proceso de Rentabilidad se relaciona con la tabla Indicador.

Las primeras 6 dimensiones que representan a los indicadores a calcular, poseen cada una los siguientes campos: un campo ID que será el identificador de la dimensión en la tabla de hechos, un campo fecha que es usado para comparar con el campo *date* en la tabla Dimension\_Time y obtener el mes (campo *month\_number*) que representará a cada indicador mensual, un valor de indicador que es determinado en el proceso de ETC (que será explicado en el siguiente punto) donde se validan las condiciones establecidas para realizar la fórmula de cada indicador, dependiendo del semestre en que se encuentre el mes a calcular, y un campo ID de banco que es indispensable para conocer los indicadores específicos de cada banco universal de Venezuela.

Respecto a las otras 2 dimensiones, en Dimension\_Banco se encuentra la descripción o nombre de los bancos universales que serán cargados en la tabla de hechos, y en Dimension\_Time se encuentran diferentes campos relacionados con una fecha, tales como el día, mes, año, fecha corta, trimestre, entre otros.

Cada tabla dimensión en el diseño físico posee una relación uno a muchos con la tabla de hechos Indicador, de tal manera que cada campo ID de las dimensiones se encuentra en ésta última junto con el valor requerido de cada indicador mensual, al igual que en el modelo dimensional las dimensiones se encuentran conectadas alrededor del hecho.

Lo que finalmente demuestra la validez del modelo físico, es que por medio de la implementación de éste tomando como referencia lo diseñado en el modelo dimensional, se puedan obtener los indicadores de rentabilidad en diferentes periodos de tiempo, entre ellos: mensual, trimestral, o anual, como podrá ser visualizado por medio de los reportes del punto 6.3 (Ver páginas de la 224 a la 227).

## 6.2 Diseño y construcción de procesos de ETC

Es importante mencionar, que este proceso de ETC – Extracción Transformación y Carga es particular para cada institución o empresa. Una vez creados tanto la base de datos intermedia como el almacén de datos, se diseñaron e implementaron distintos procesos de extracción, transformación y carga para almacenar los datos en las tablas creadas.

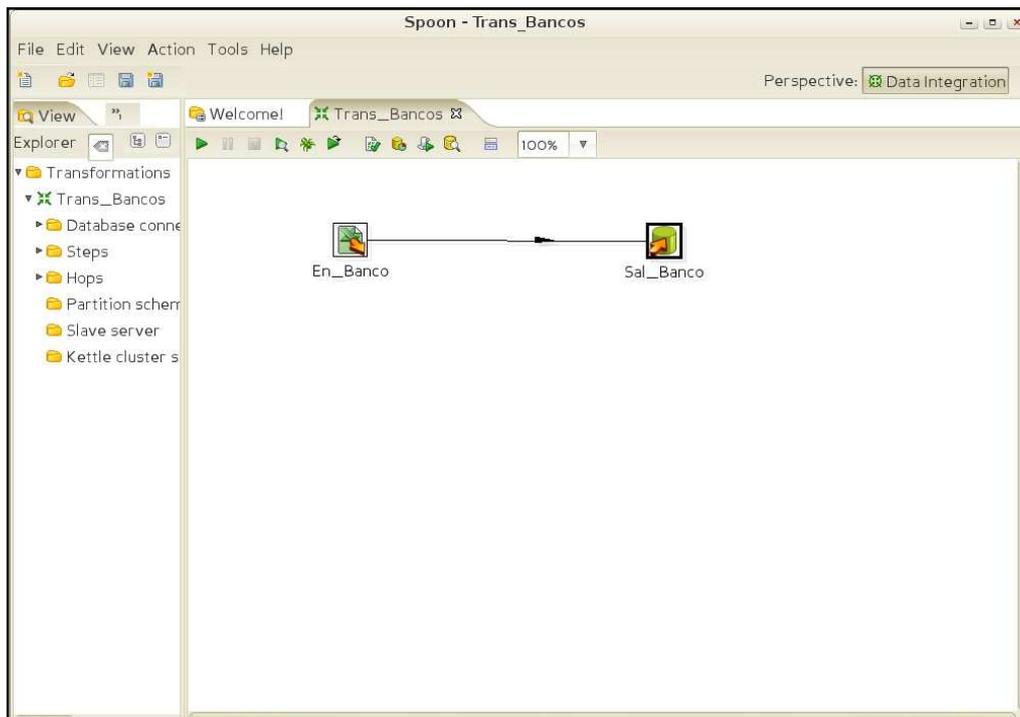
Se crearon 4 transformaciones que permiten la carga de data desde las fuentes de datos (Reportes en Excel para el caso de estudio) hacia la base de datos intermedia y 8 transformaciones desde ésta hacia el almacén de datos.

Para realizar estas transformaciones se utilizó la herramienta libre *Pentaho Data Integration*, que gracias a sus capacidades, permite extraer los datos de la base de datos intermedia, transformarlos y cargarlos hacia las dimensiones y el hecho.

En el proceso de transformación se lograron realizar los cálculos complejos de las fórmulas de los indicadores de rentabilidad, ya que éstas varían dependiendo del semestre en que se encuentre el mes a calcular y acumulando la suma de los meses previos incluyendo el mes de diciembre del año anterior.

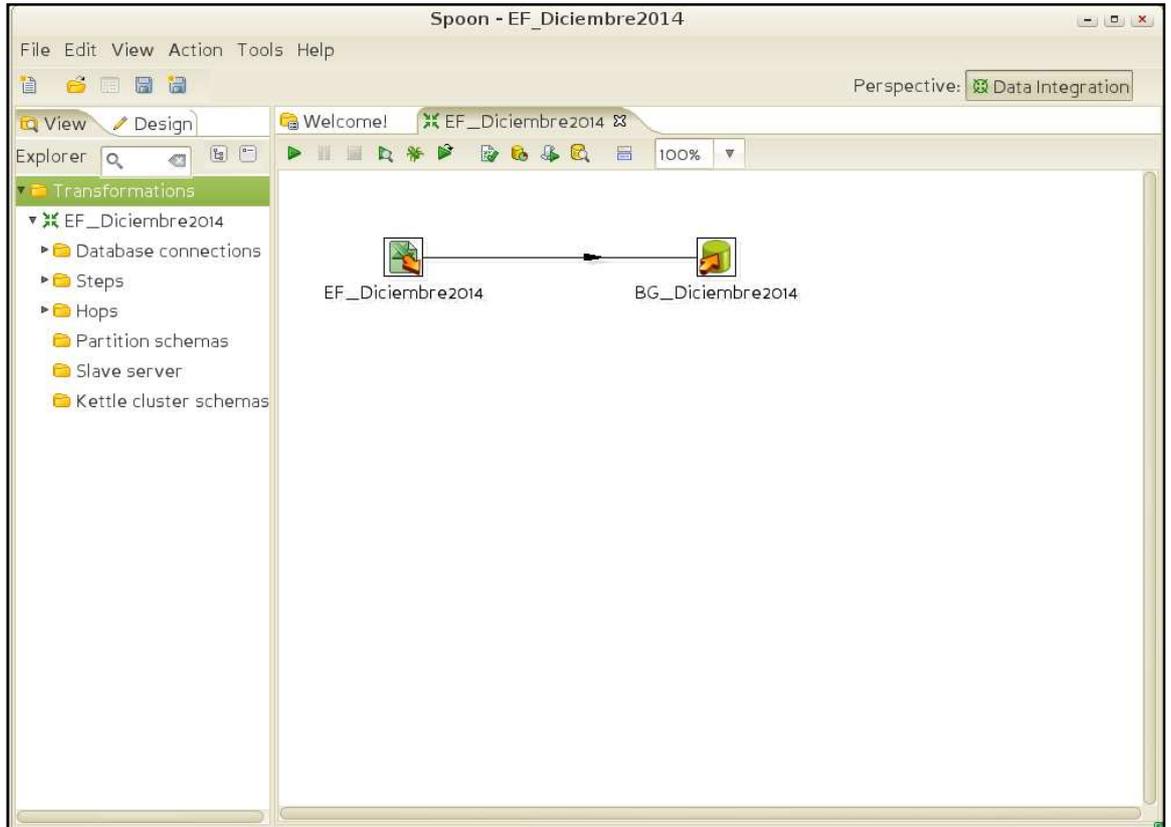
Las transformaciones realizadas desde las fuentes de datos hacia la base de datos Intermedia son las siguientes:

Trans\_Bancos.ktr para transformar los datos tomados del listado del Sector Bancario en Venezuela, Banca Universal, publicado por SUDEBAN (2015), y cargados en la tabla “Banco” de la base de datos Intermedia. La transformación Trans\_Bancos.ktr puede apreciarse en la Figura 36 (Ver página siguiente):



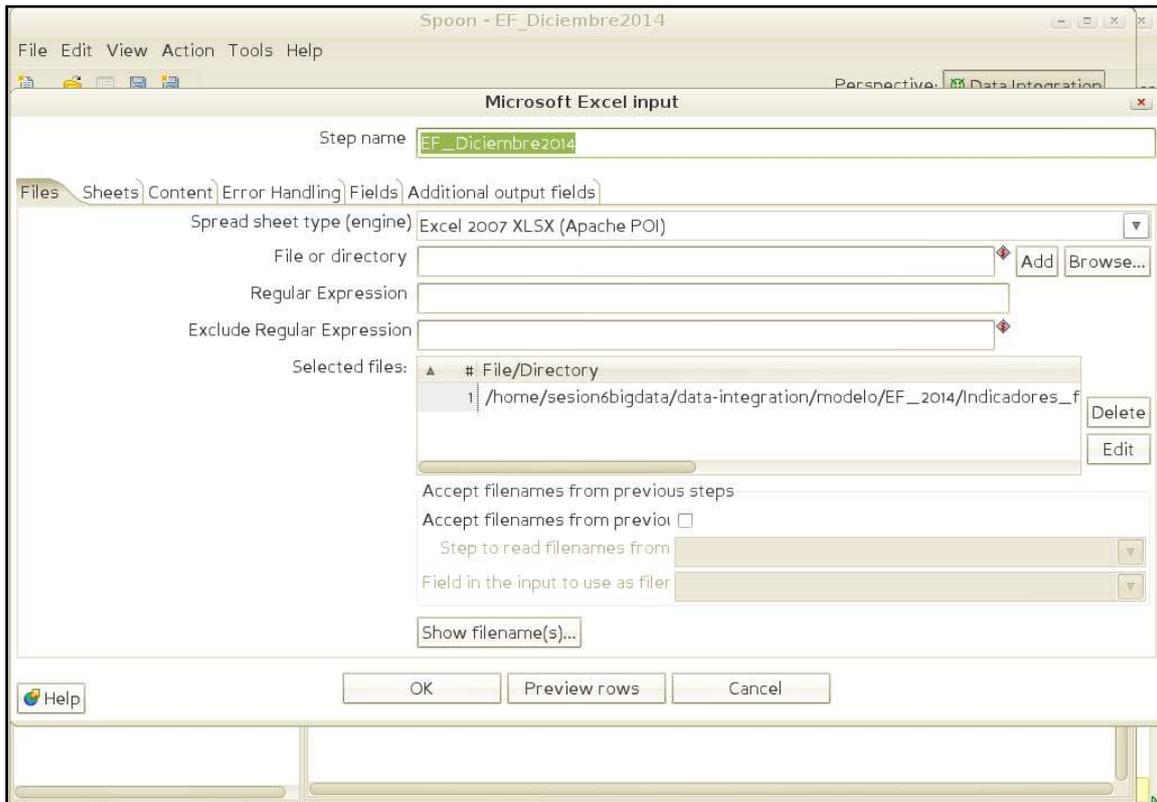
**Figura 36. Transformación Trans\_Bancos.ktr en Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

EF\_Diciembre2014.ktr para transformar los datos de los estados financieros, tanto del Balance general como del Estado de ganancias y pérdidas del mes de diciembre del año 2014, cuya data es necesaria para calcular las fórmulas de los indicadores de rentabilidad. Los datos transformados se almacenan en las tablas “Balance\_General” y “Estado\_Resultado” dependiendo de la cuenta que se cargue. La transformación EF\_Diciembre2014.ktr puede apreciarse en la Figura 37 (Ver página siguiente):



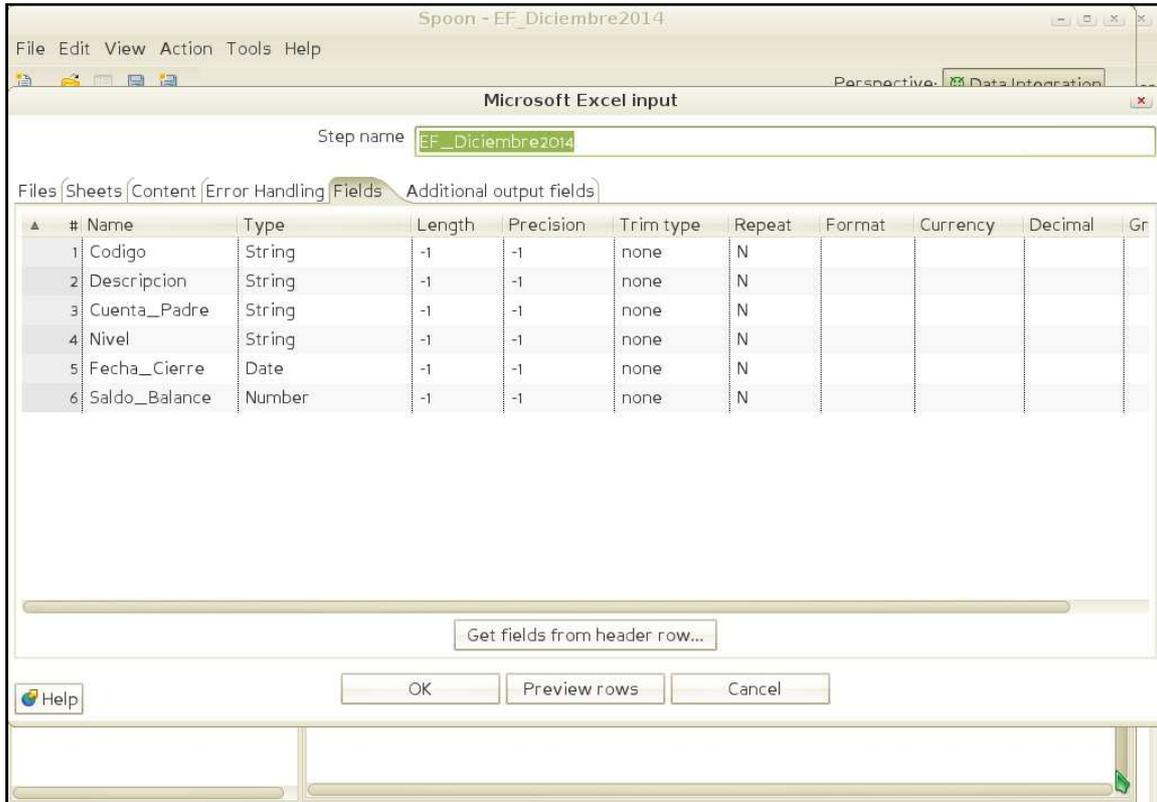
**Figura 37. Transformación EF\_Diciembre2014.ktr en Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 38 se puede observar el archivo de entrada del mes de Diciembre del año 2014 de la transformación EF\_Diciembre2014.ktr (Ver página siguiente).



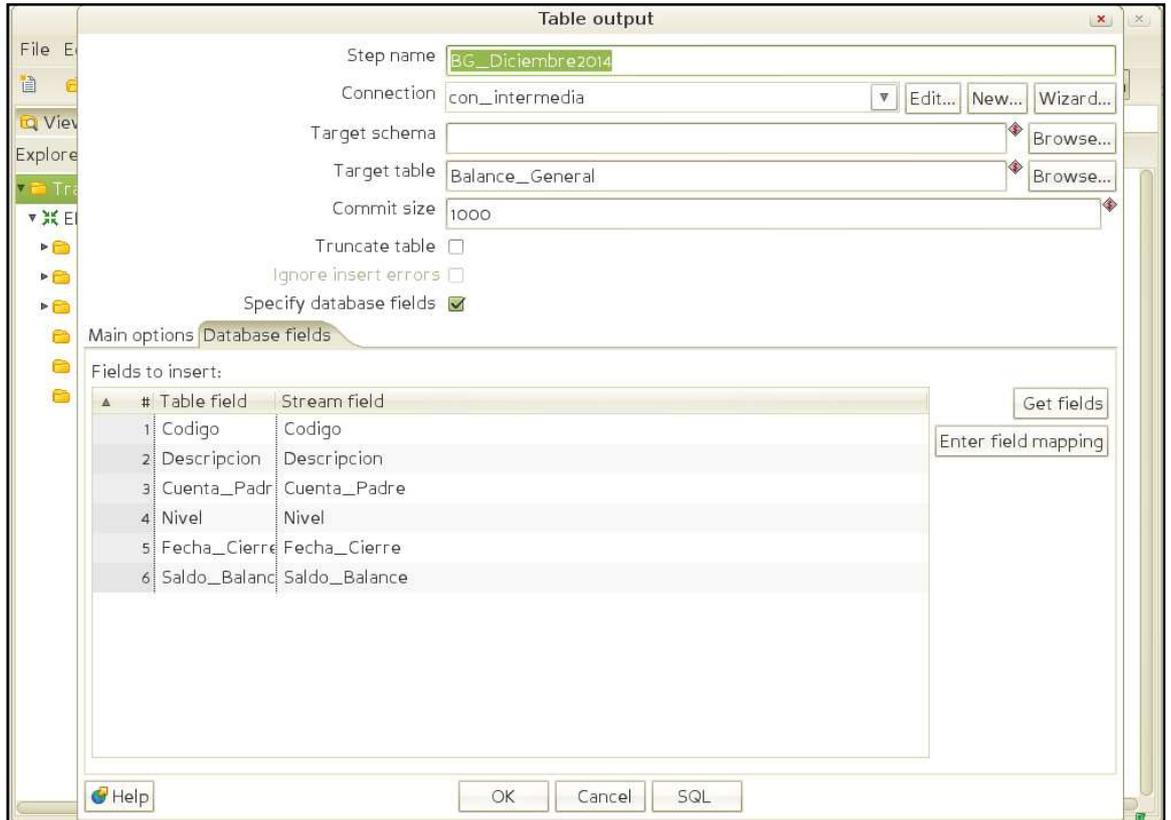
**Figura 38. Transformación EF\_Diciembre2014.ktr en Pentaho Data Integration. Archivo de entrada**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 39 se pueden observar los campos de entrada que son tomados del archivo de entrada del mes de Diciembre del año 2014 de la transformación EF\_Diciembre2014.ktr (Ver página siguiente).



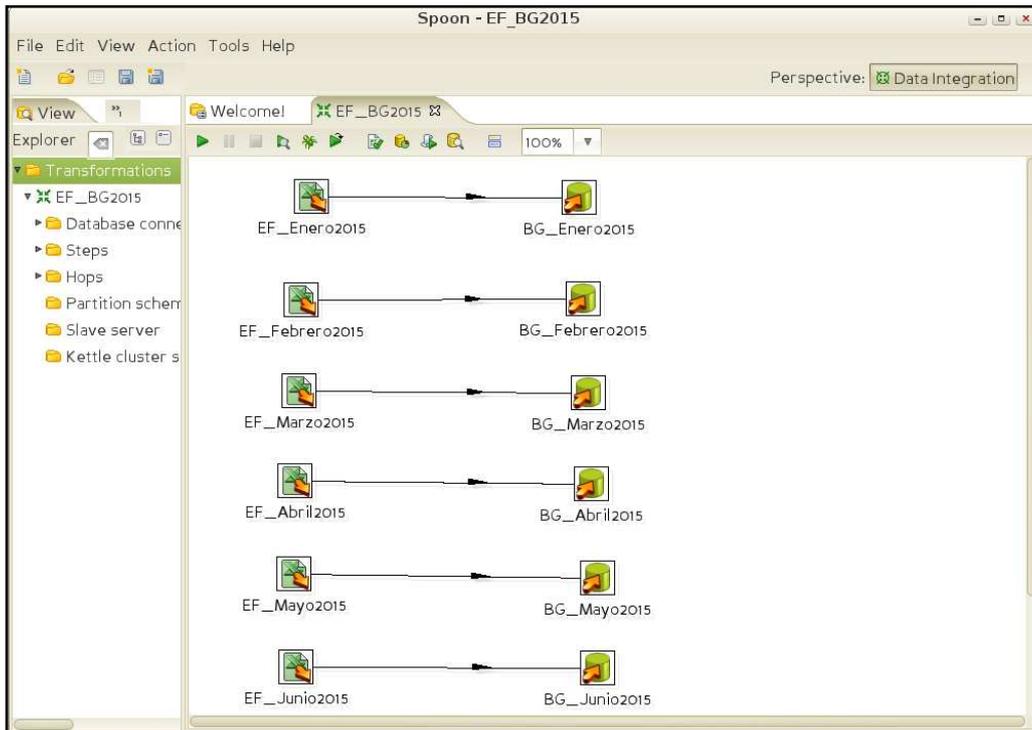
**Figura 39. Transformación EF\_Diciembre2014.ktr en Pentaho Data Integration. Campos de entrada**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 40 se puede observar la tabla de salida del mes de Diciembre del año 2014 de la transformación EF\_Diciembre2014.ktr (Ver página siguiente).



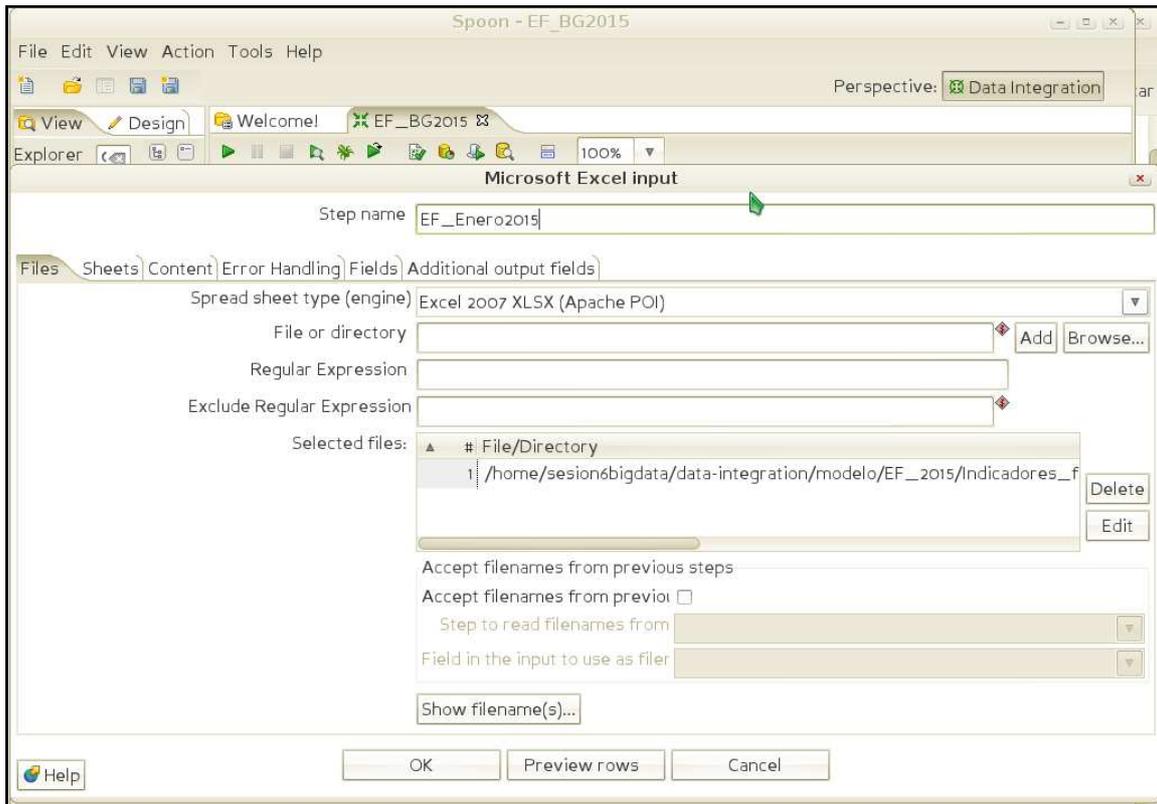
**Figura 40. Transformación EF\_Diciembre2014.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de salida**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

EF\_BG2015.ktr transforma los datos del Balance General del año 2015 por mes, y los almacena en la tabla respectiva "Balance\_General". La transformación EF\_BG2015.ktr puede apreciarse en la Figura 41 (Ver página siguiente):



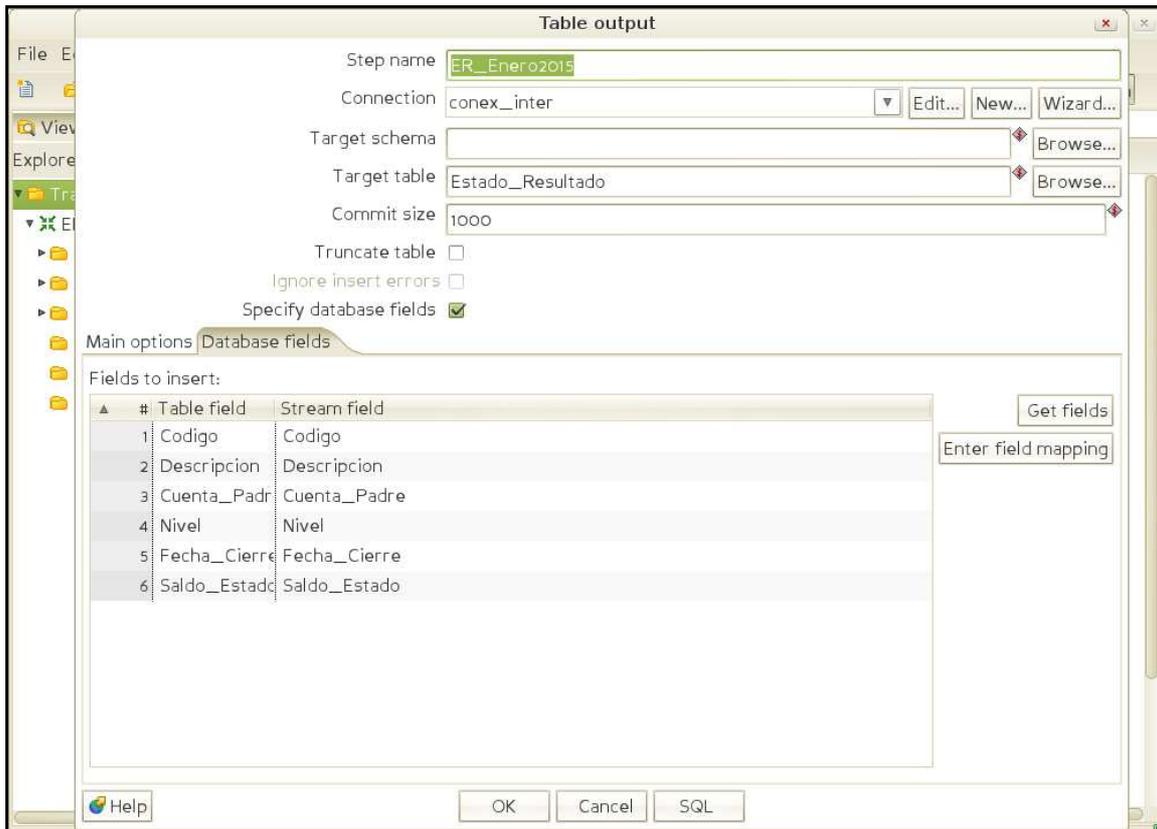
**Figura 41. Transformación EF\_BG2015.ktr en Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 42 se puede observar el archivo de entrada del mes de Enero del año 2015 de la transformación EF\_BG2015.ktr (Ver página siguiente).



**Figura 42. Transformación EF\_BG2015.ktr en Pentaho Data Integration.  
 Archivo de entrada  
 Fuente: Elaboración propia (2017).**

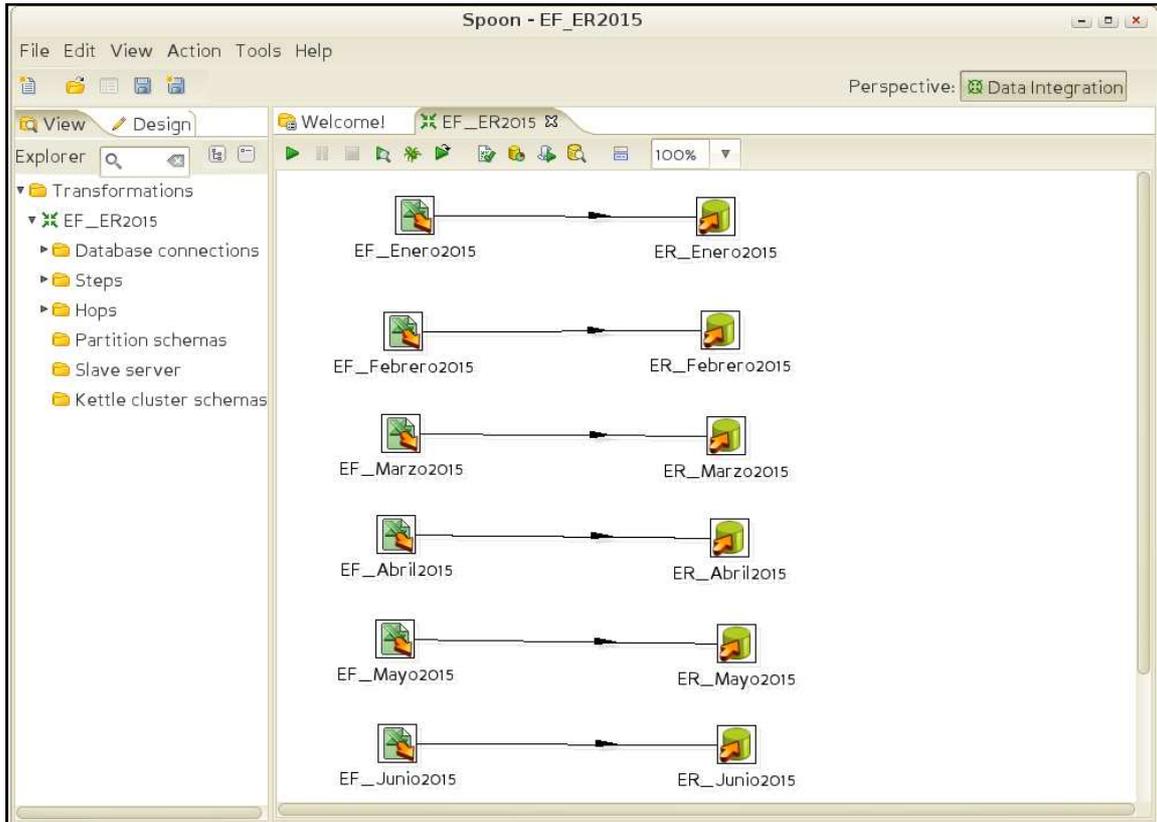
En la Figura 43 se puede observar la tabla de salida del mes de Enero del año 2015 de la transformación EF\_BG2015.ktr (Ver página siguiente).



**Figura 43. Transformación EF\_BG2015.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de salida**

**Fuente: Elaboración propia (2017).**

EF\_ER2015.ktr transforma los datos del Estado de Ganancias y Pérdidas del año 2015 por mes, y los almacena en la tabla respectiva “Estado\_Resultado”. La transformación EF\_ER2015.ktr se puede apreciar en la Figura 44 (Ver página siguiente):

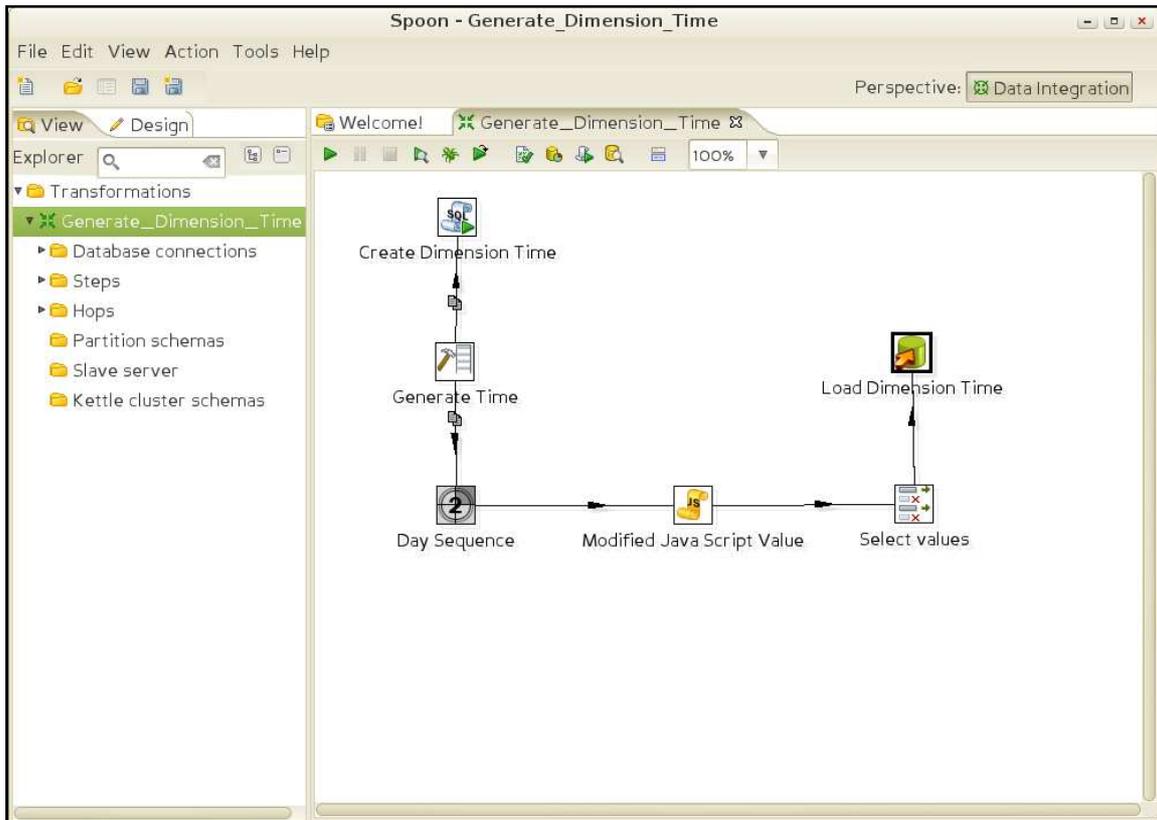


**Figura 44. Transformación EF\_ER2015.ktr en Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

La tabla “Tipo\_Banco” se cargó manualmente ya que sólo posee 2 registros.

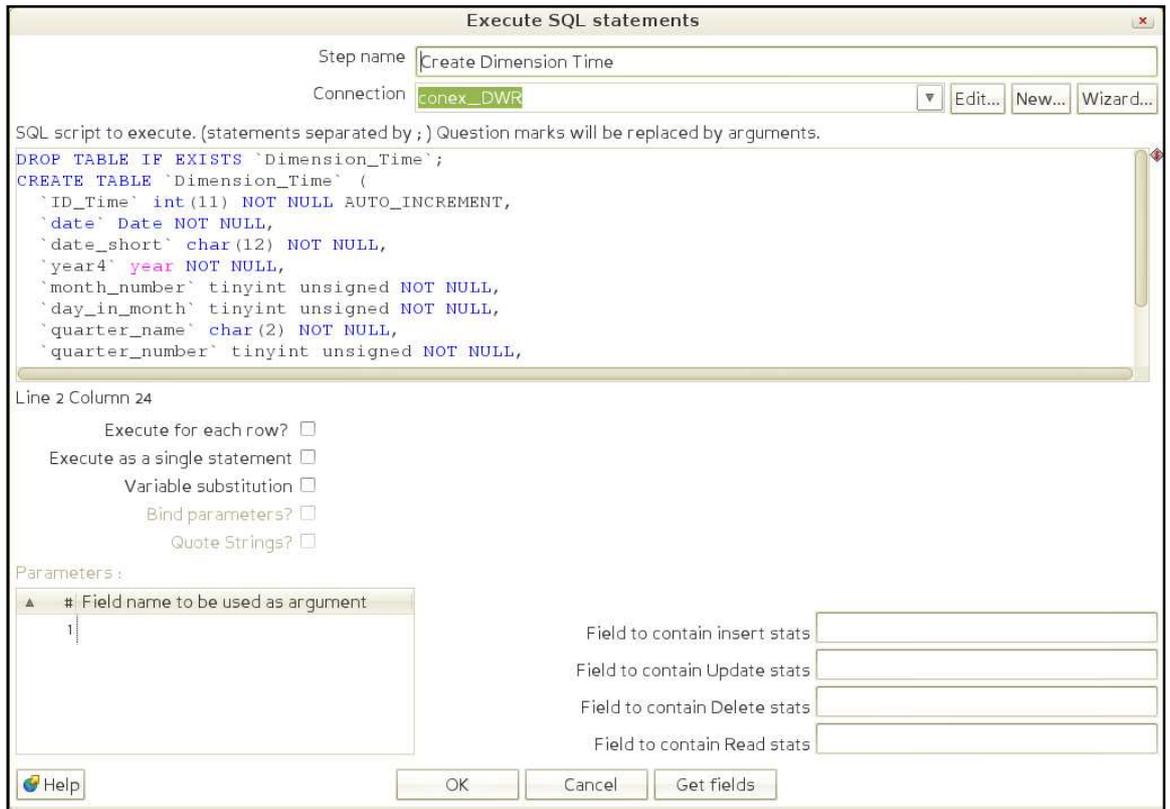
Las transformaciones realizadas desde la base de datos Intermedia hacia el almacén de datos son las siguientes:

Dimension\_Tiempo.ktr se realiza esta transformación tomando en cuenta los días del calendario desde el año 2012 hasta el año 2016, se separa la fecha en varios campos, tales como día, mes, año, mes en letras, trimestre, fecha corta, fecha completa, entre otros. Se utiliza una función Java para tal fin, la cual se encarga de cargar los datos en la tabla “Dimension\_Time” en la base de datos DW\_Rentabilidad. La transformación Dimension\_Tiempo.ktr se puede apreciar en la Figura 45 (Ver página siguiente):



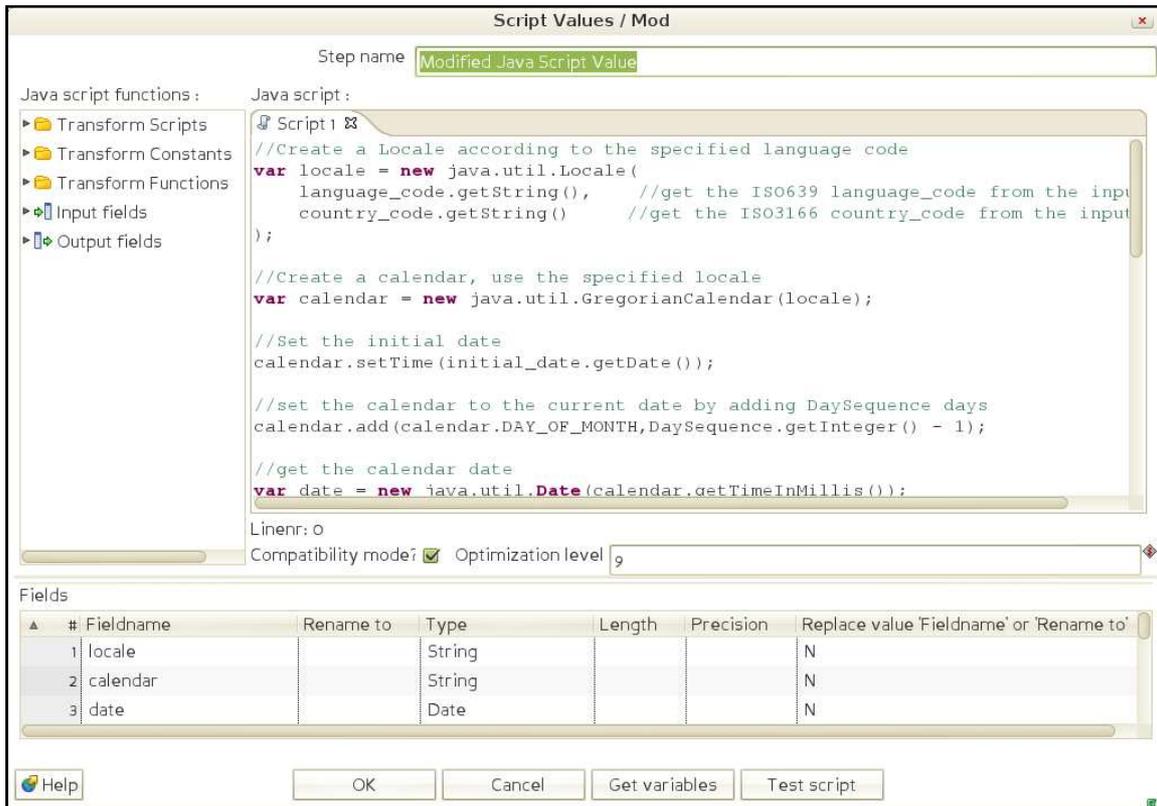
**Figura 45. Transformación Dimension\_Tiempo.ktr en Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 46 se puede observar la ejecución de la instrucción SQL que crea la dimensión Time en la transformación Dimension\_Tiempo.ktr (Ver página siguiente).



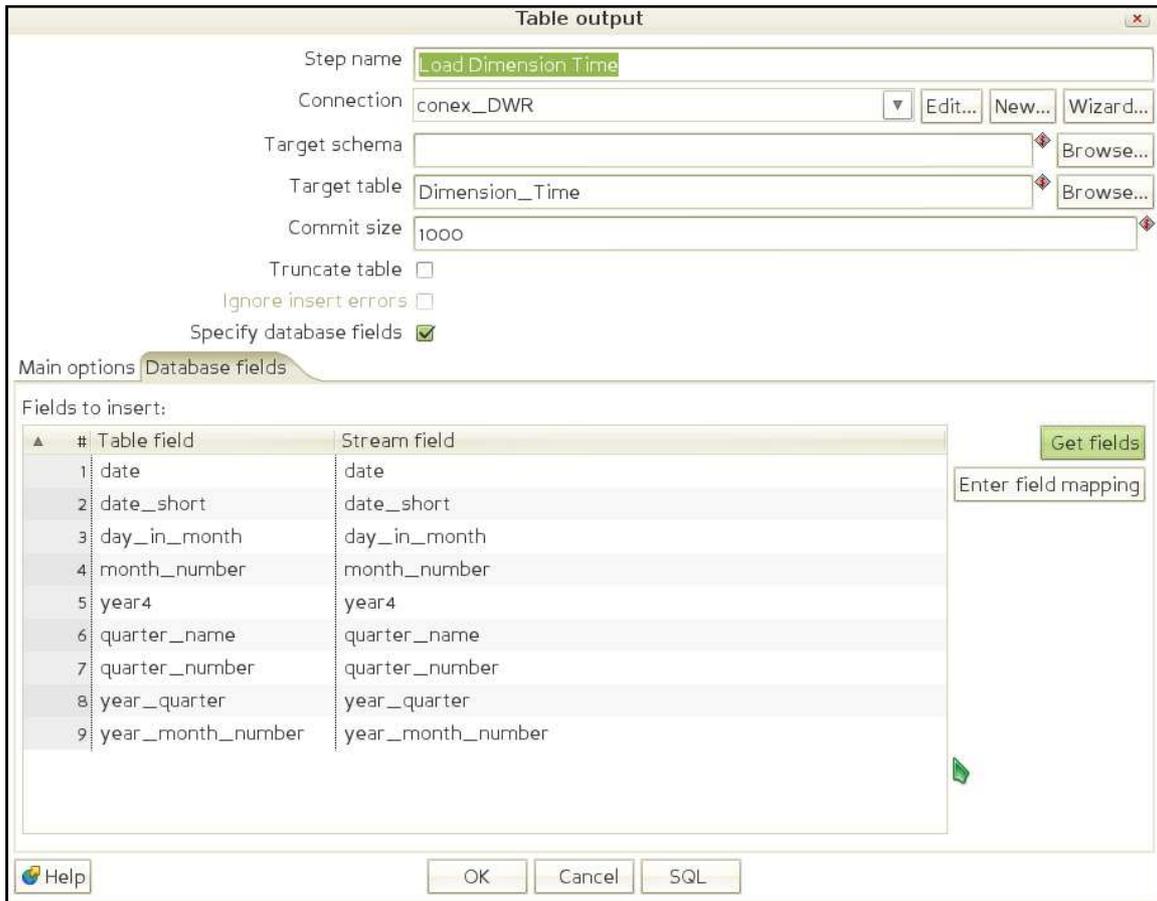
**Figura 46. Transformación Dimension\_Tiempo.ktr en Pentaho Data Integration. Execute SQL statements**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 47 se puede observar el script Java que se encarga de obtener los valores de la data que será almacenada en la dimensión Time de la transformación Dimension\_Tiempo.ktr (Ver página siguiente).



**Figura 47. Transformación Dimension\_Tiempo.ktr en Pentaho Data Integration. Script Values / Mod Fuente: Elaboración propia (2017).**

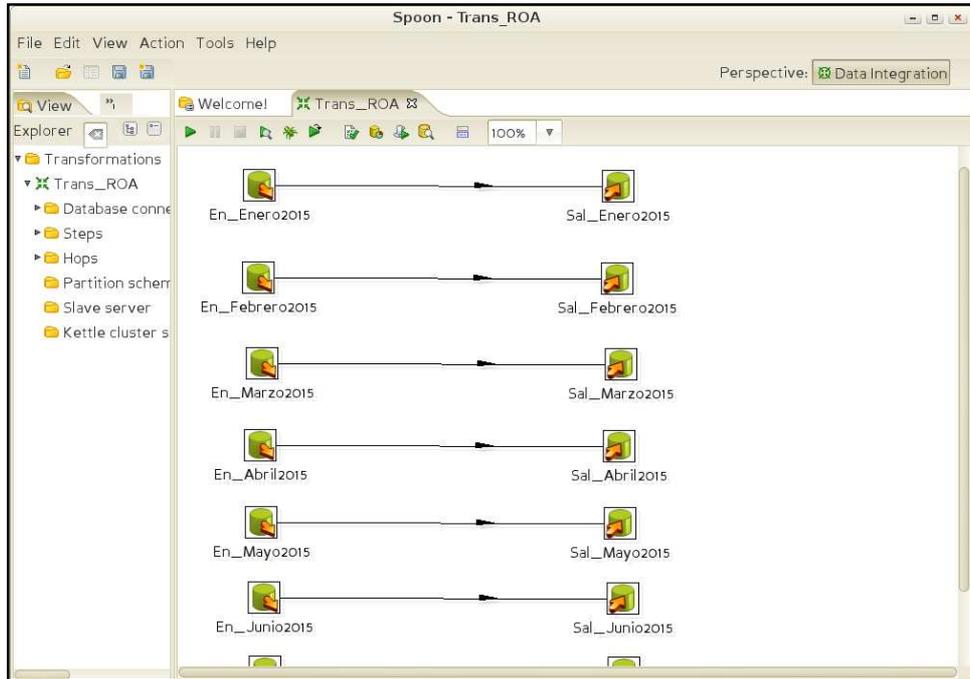
En la Figura 48 se puede observar la tabla de salida donde se carga la data de la dimensión Time de la transformación Dimension\_Tiempo.ktr (Ver página siguiente).



**Figura 48. Transformación Dimension\_Tiempo.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de salida**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

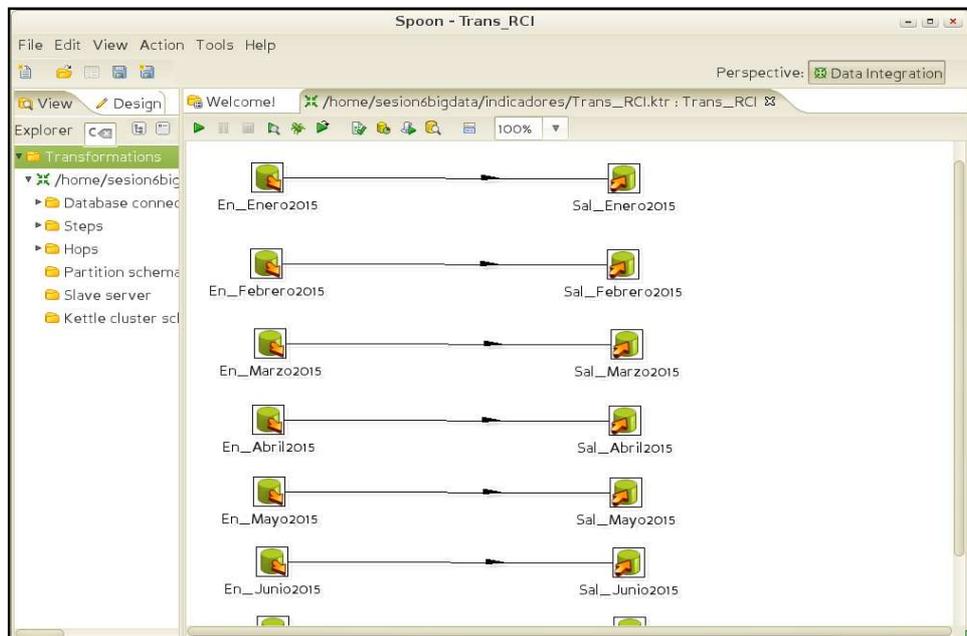
Se crean las transformaciones Trans\_ROA.ktr, Trans\_ROE.ktr, Trans\_RCI.ktr, Trans\_RCC.ktr, Trans\_RGFC.ktr, Trans\_RMFBA.ktr, para realizar los cálculos complejos de las fórmulas de los indicadores de rentabilidad de acuerdo al semestre en que se encuentre el mes a calcular, se toman los datos de la base de datos Intermedia específicamente de las tablas “Balance\_General” y “Estado\_Resultado”. Cada resultado de estas transformaciones se almacena en la base de datos DW\_Rentabilidad en una tabla respectiva para cada indicador, las cuales son: “Dimension\_ROA”, “Dimension\_ROE”, “Dimension\_RCC”, “Dimension\_RCI”, “Dimension\_RGFC”, y “Dimension\_RMFBA”.

A continuación se pueden observar algunas de estas transformaciones. En la Figura 49 se encuentra la transformación Trans\_ROA.ktr (Ver página siguiente).



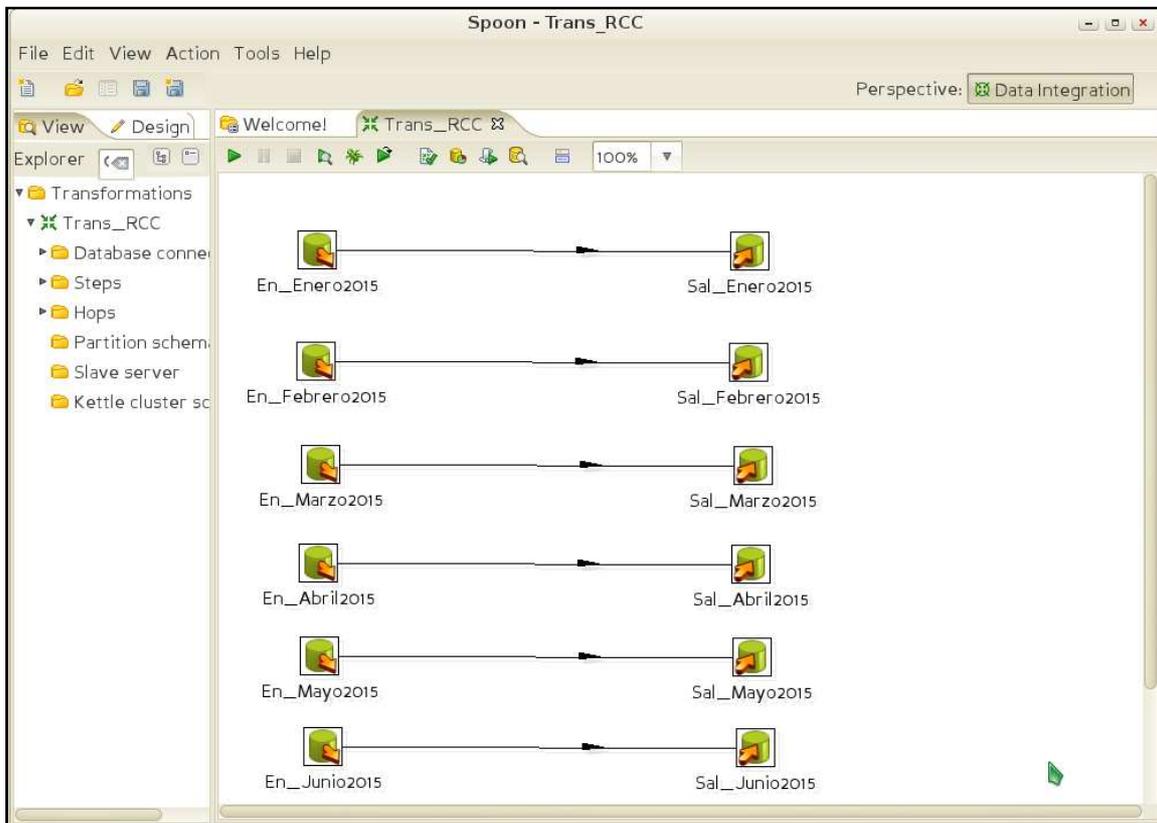
**Figura 49. Transformación Trans\_ROA.ktr en Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 50 se encuentra la transformación Trans\_RCI.ktr.



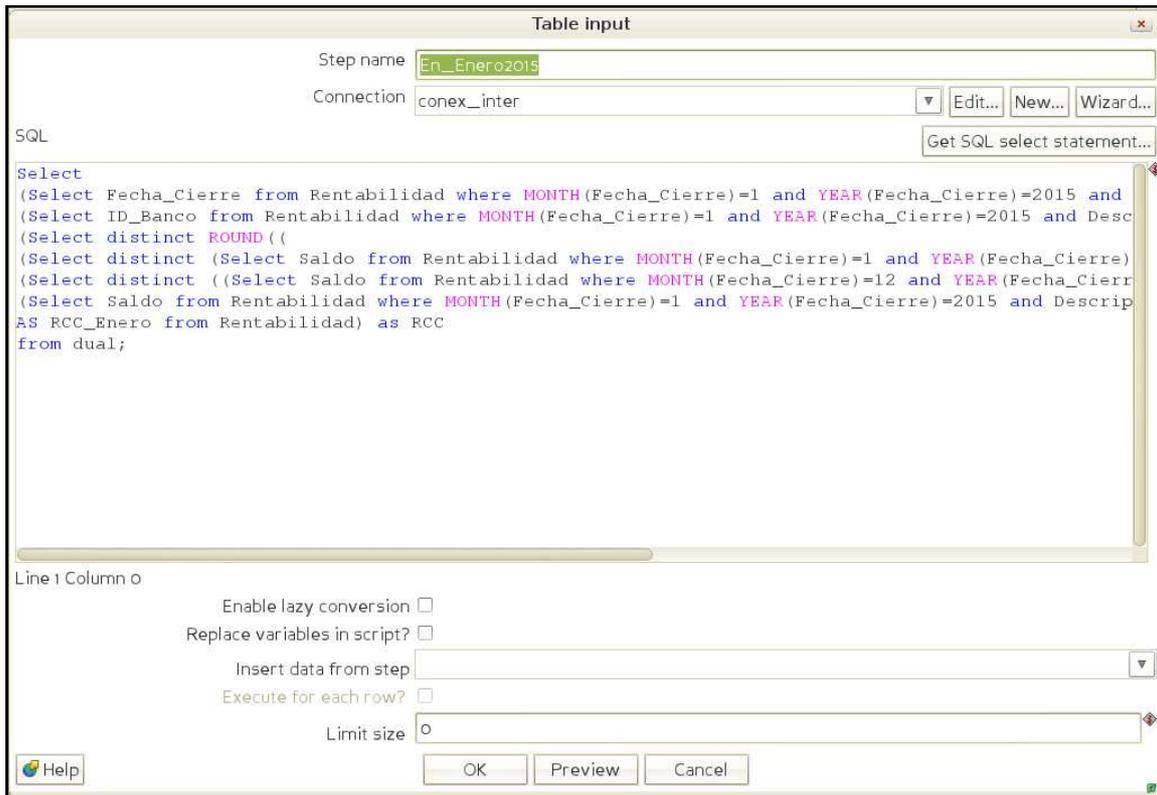
**Figura 50. Transformación Trans\_RCI.ktr en Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 51 se encuentra la transformación Trans\_RCC.ktr.



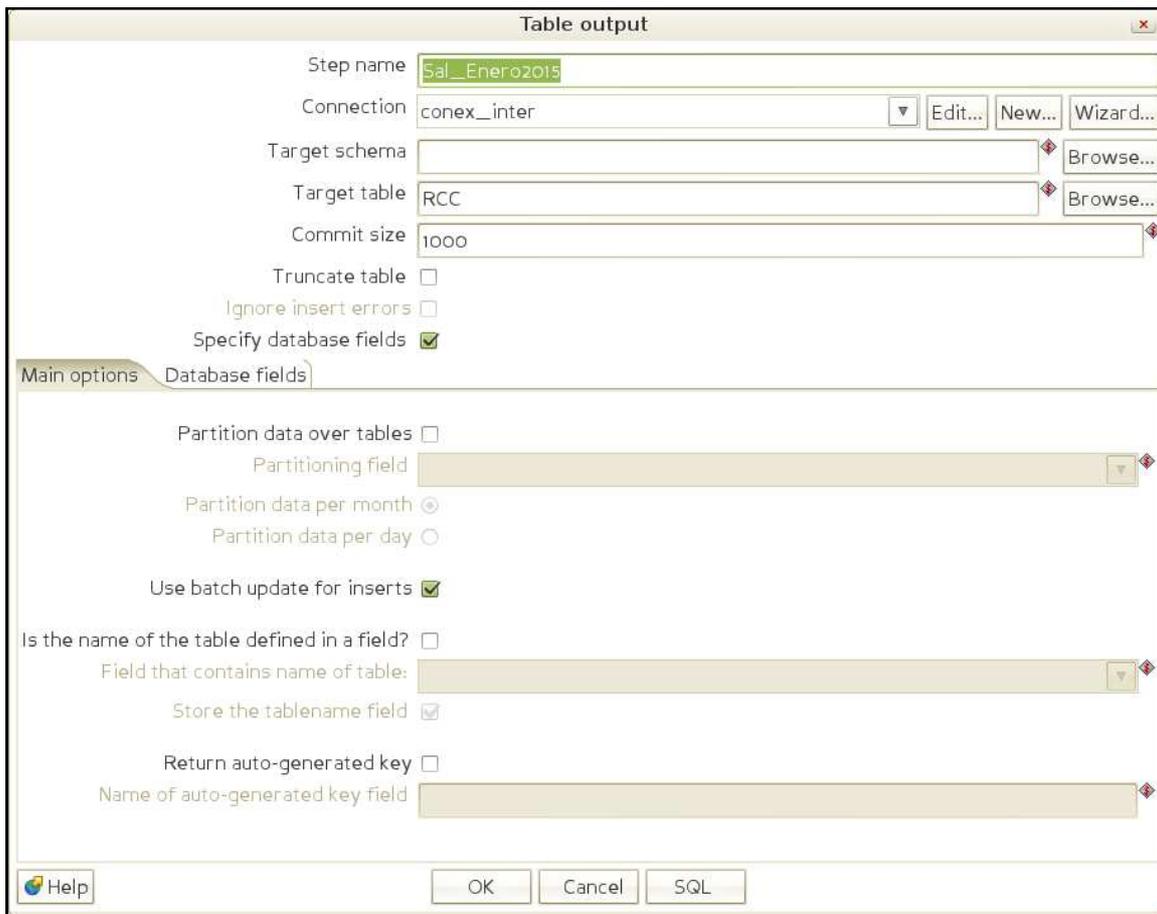
**Figura 51. Transformación Trans\_RCC.ktr en Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 52 se encuentra una de las tablas de entrada de la transformación Trans\_RCC.ktr correspondiente al mes de Enero del año 2015 (Ver página siguiente).



**Figura 52. Transformación Trans\_RCC.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de entrada**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

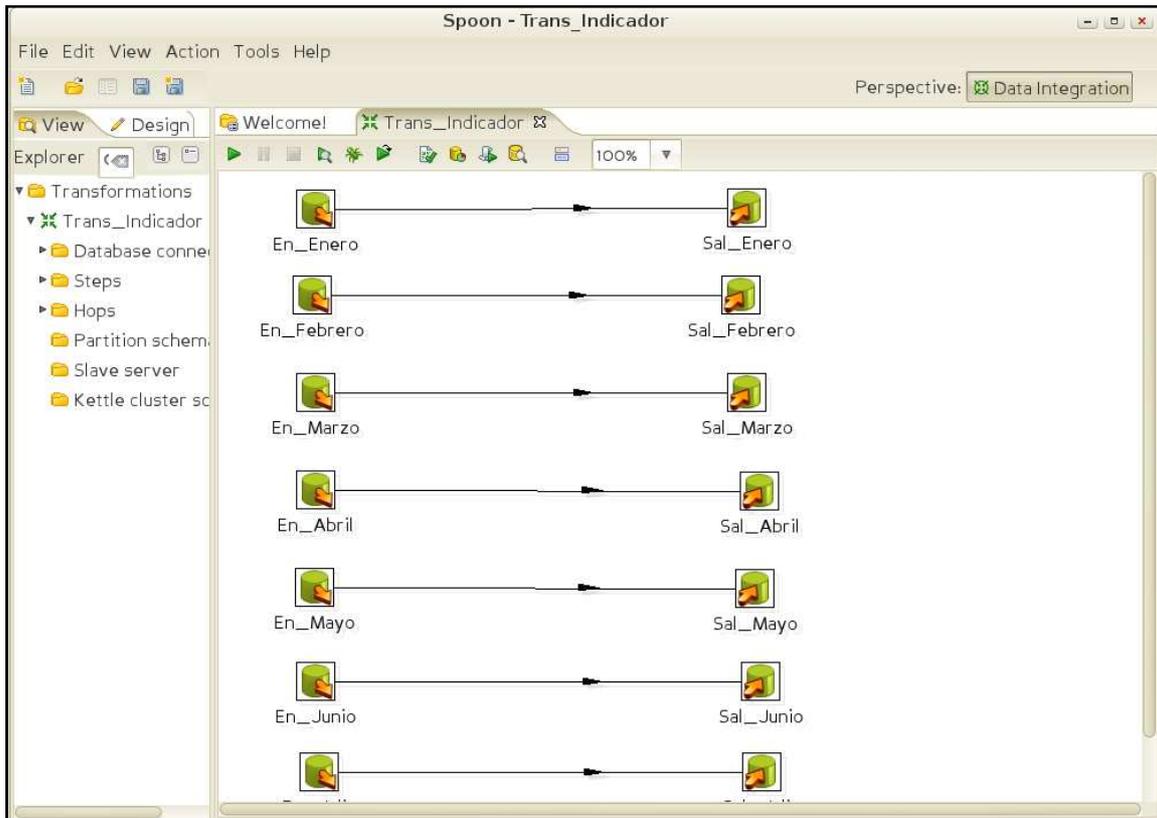
En la Figura 53 se encuentra una de las tablas de salida de la transformación Trans\_RCC.ktr correspondiente al mes de Enero del año 2015 (Ver página siguiente).



**Figura 53. Transformación Trans\_RCC.ktr en Pentaho Data Integration. Tabla de salida**

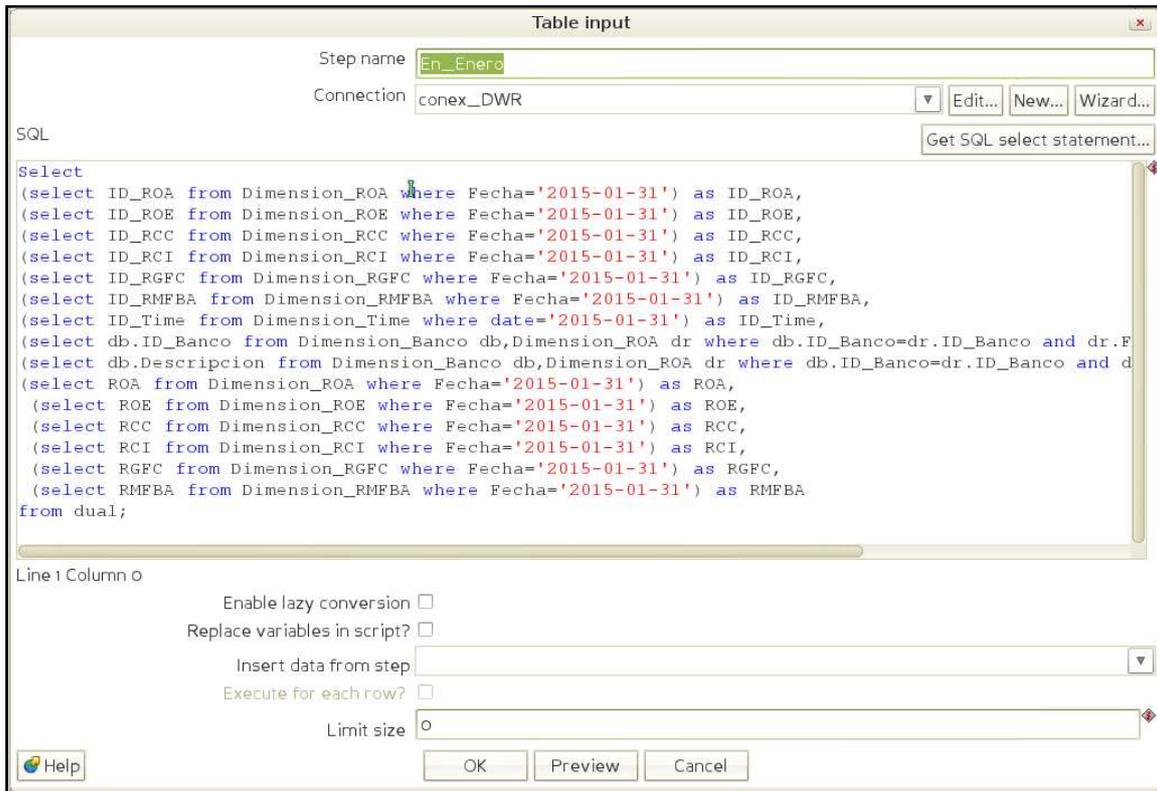
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

Por último, se realiza la transformación Trans\_Indicador.ktr que se encarga de crear el cubo o datawarehouse “Indicador” en la base de datos DW\_Rentabilidad, que contiene los datos de la unión de cada dimensión de los indicadores, se toma el campo descripción de la tabla “Dimension\_Banco”, y los campos Anio, Trimestre y Mes de la tabla “Dimension\_Time” para tomar en cuenta el mes y el trimestre de cada año que se calcule. En la figura 54 se puede apreciar la transformación Trans\_Indicador.ktr (Ver página siguiente).



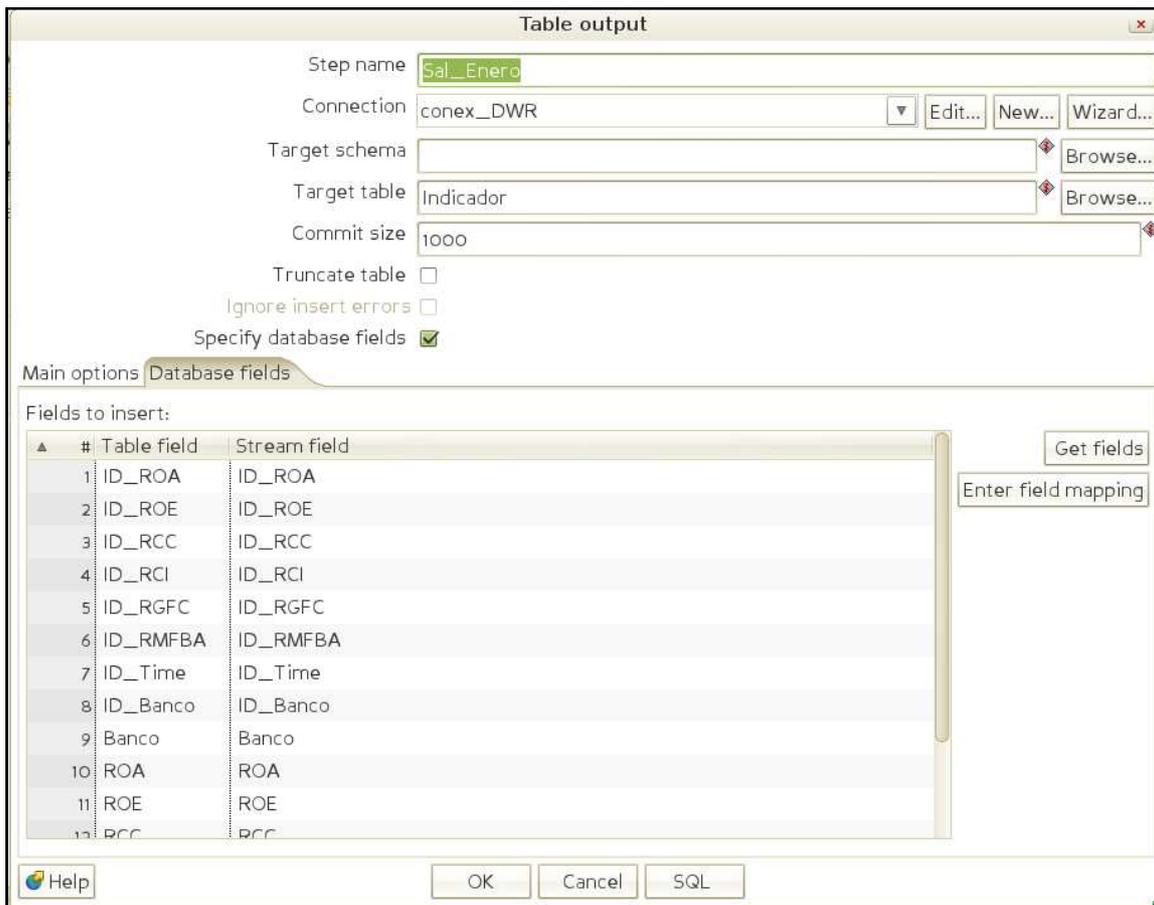
**Figura 54. Transformación *Trans\_Indicador.ktr* en Pentaho Data Integration**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la figura 55 se puede observar la consulta SQL de la tabla de entrada de la transformación *Trans\_Indicador.ktr* correspondiente al mes de Enero del año 2015 (Ver página siguiente).



**Figura 55. Transformación Trans\_Indicador.ktr en Pentaho Data Integration.  
Tabla de entrada  
Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 56 se encuentra la tabla de salida de la transformación Trans\_Indicador.ktr correspondiente al mes de Enero del año 2015 (Ver página siguiente).



**Figura 56. Transformación *Trans\_Indicador.ktr* en Pentaho Data Integration.  
Tabla de salida  
Fuente: Elaboración propia (2017).**

### 6.3 Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas

Esta es la última tarea de la metodología de Kimball que será desarrollada en este proyecto, las tareas de Implementación, y Mantenimiento y crecimiento quedarán como recomendación para proyectos futuros.

Para demostrar el resultado del caso de estudio fue seleccionada la herramienta *Pentaho Report Design*, donde se realizaron unos reportes básicos en el que se pueden visualizar los indicadores de rentabilidad del Banco de Venezuela, S.A. Banco Universal que fueron definidos en la capa de modelado dimensional.

En los reportes realizados se puede seleccionar como se mostrarán los datos, por un periodo de tiempo anual, trimestral o mensual. En la Figura 57 se observa el

reporte anual de los indicadores de rentabilidad, cuyos datos son públicos y fueron obtenidos de los reportes trimestrales de la SUDEBAN:

The screenshot shows a 'Print Preview' window with a menu bar (Report, Export, View, Help) and a toolbar with navigation and zoom controls. The main area contains a form with three dropdown menus: 'Seleccione el año:' set to '2015', 'Seleccione el trimestre:' set to 'Todos', and 'Seleccione el mes:' set to 'Todos'. There is a checked checkbox for 'Auto-Update on selection' and an 'Update' button. The report content is centered and reads:

**BANCO DE VENEZUELA, S.A. BANCO UNIVERSAL**  
**Indicadores de Rentabilidad**  
**del año 2.015**

Mes	Trimestre	ROA	ROE	RCC	RCI	RGFC	RMFBA
Enero	1	5,41	100,17	17,08	9,84	4,87	9,35
Febrero	1	5,30	99,81	16,62	9,38	4,58	9,02
Marzo	1	5,43	104,89	16,93	9,41	4,62	9,12
Abril	2	5,44	107,95	16,97	9,34	4,56	9,09

**Figura 57. Reporte anual de Indicadores de Rentabilidad**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 58 se visualiza el reporte trimestral de los indicadores de rentabilidad, cuyos datos son públicos y fueron obtenidos de los reportes trimestrales de la SUDEBAN:

The screenshot shows a 'Print Preview' window with the following elements:

- Menu: Report Export View Help
- Navigation: Print, Back, Forward, Home, Search, 100%
- Filters:
  - Seleccione el año: \* 2015
  - Seleccione el trimestre: 1
  - Seleccione el mes: Todos
- Options:  Auto-Update on selection, Update button
- Report Content:
 

**BANCO DE VENEZUELA, S.A. BANCO UNIVERSAL**

**Indicadores de Rentabilidad del año 2.015**

Mes	Trimestre	ROA	ROE	RCC	RCI	RGFC	RMFBA
Enero	1	5,41	100,17	17,08	9,84	4,87	9,35
Febrero	1	5,30	99,81	16,62	9,38	4,58	9,02
Marzo	1	5,43	104,89	16,93	9,41	4,62	9,12

**Figura 58. Reporte trimestral de Indicadores de Rentabilidad**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

En la Figura 59 se observa el reporte mensual de los indicadores de rentabilidad, cuyos datos son públicos y fueron obtenidos de los reportes trimestrales de la SUDEBAN:

The screenshot shows a 'Print Preview' window with a menu bar (Report, Export, View, Help) and a toolbar with navigation and zoom controls. The main area contains a form with the following filters:

- Seleccione el año: 2015
- Seleccione el trimestre: Todos
- Seleccione el mes: Enero
- Auto-Update on selection
- Update button

The report content is as follows:

**BANCO DE VENEZUELA, S.A. BANCO UNIVERSAL**

**Indicadores de Rentabilidad del año 2.015**

<u>Mes</u>	<u>Trimestre</u>	<u>ROA</u>	<u>ROE</u>	<u>RCC</u>	<u>RCI</u>	<u>RGFC</u>	<u>RMFBA</u>
Enero	1	5,41	100,17	17,08	9,84	4,87	9,35

The window title is 'Print Preview' and the page number '1/1' is visible in the bottom right corner.

**Figura 59. Reporte mensual de Indicadores de Rentabilidad**  
**Fuente: Elaboración propia (2017).**

#### 6.4 Lista de cotejo para la validación del modelo

En la tabla 9 se puede observar cómo se cumplieron todos los objetivos de la lista de cotejo usada para validar el modelo dimensional propuesto.

**Tabla 9. Lista de cotejo para la validación del modelo**

Objetivos Cumplidos	SI	NO
Lista organizada por prioridad, de los indicadores de rentabilidad usados por la Banca Universal de Venezuela.	✓	
Análisis de los procesos del área de negocio para realizar el cálculo de la rentabilidad bancaria.	✓	
Modelo dimensional deseado, aplicando la metodología seleccionada y siguiendo cada uno de sus pasos.	✓	
Validación del modelo para la Banca Universal de Venezuela.	✓	

**Fuente: Elaboración propia (2017).**

#### 6.5 Validación del modelo dimensional por juicio de expertos.

La validación del modelo dimensional se realizó por medio de la aplicación de un instrumento de validación que estuvo apoyado en la consulta a expertos, entre los cuales se pueden mencionar a los profesores de la UCAB: MSc. María Esther Remedios directora del Postgrado en Sistemas de Información, MSc. Felipe Hernández profesor de la asignatura Base de Datos Avanzada, y MSc. Lourdes Ortiz profesora de la asignatura Seminario II.

El objetivo de la aplicación del instrumento fue validar el modelo dimensional obtenido mediante su aplicación en un caso de estudio, y cuyo alcance fue validar en qué medida el modelo dimensional propuesto fue apropiadamente conceptualizado, presenta claridad en cada uno de los elementos, tiene impacto, aplicabilidad y factibilidad para ser implantado en las áreas que se encargan de la obtención de los indicadores de rentabilidad en los diferentes bancos de la Banca Universal de Venezuela.

Los instrumentos de validación aplicados se pueden observar en la sección de anexos (Ver página 255).

## **CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Para finalizar el presente trabajo de grado se exponen las conclusiones a las que se ha llegado tras la realización de la investigación. Presentando los aportes y las recomendaciones generales para futuras investigaciones de postgrado, a través del presente estudio, respecto a los objetivos que han guiado la investigación.

### **Conclusiones**

Luego de haber logrado satisfactoriamente el objetivo del Trabajo de Grado de Maestría, el cual consistió en diseñar un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela, que permitirá dar soporte al proceso de toma de decisiones de la alta gerencia dentro de las instituciones bancarias, se puede concluir lo siguiente.

El presente trabajo de grado deja un gran aporte teórico y práctico para futuras investigaciones de postgrado, tanto a nivel financiero como a nivel tecnológico.

A nivel financiero, se recopiló información detallada y resumida de los conceptos relacionados con las instituciones financieras, la banca universal, y los procesos de rentabilidad.

Se obtuvo una lista organizada por prioridad de los indicadores de rentabilidad usados por la banca universal de Venezuela, con la cual se pudo conocer que todos son considerados de gran importancia para el sector bancario, a excepción del indicador que expresa la relación existente entre el volumen de recursos promedio (activos) obtenidos por la entidad y los ingresos extraordinarios, por ser de carácter eventual no se tienen en todos los ejercicios contables (por esta razón tampoco fue considerado para el diseño del modelo). El indicador de la cartera de créditos permite establecer con mayor facilidad los destinos de los recursos y sus estados, si están por vencer, vencidos o aquellos que no devengan ningún interés. El indicador del rendimiento sobre los activos permite conocer la capacidad del

balance del banco para generar resultados operacionales, en resumen, el resultado de estos indicadores depende de la solidez de las entidades financieras.

Al realizar el análisis de los procesos del área de negocio de rentabilidad, luego de realizar varias entrevistas del tipo estructurada o por pautas a los gerentes y especialistas del área, se determinaron los siguientes procesos: procesar la data de los Estados Financieros (Balance General y Estado de Resultados), calcular los indicadores de rentabilidad indicados por la SUDEBAN, en los diferentes periodos de tiempo mensual, trimestral y anual, realizar los reportes de los indicadores calculados que exige la SUDEBAN trimestralmente, además de reportes estadísticos y comparativos para la alta gerencia dentro de las instituciones bancarias venezolanas.

A nivel tecnológico, se recopiló información detallada y resumida de los conceptos relacionados con *datawarehouse*, los modelos dimensionales, y las diferentes metodologías que se pueden usar en el diseño de un modelo dimensional y en la implementación de un *datawarehouse* como una solución de inteligencia de negocios. En lo práctico, es un gran avance poder contar con una fuente de datos que proviene de una base de datos relacional y no de archivos planos, que puede ser alimentada directamente con datos actualizados de los años más recientes. Y como aporte a futuras investigaciones se pudiese continuar la presente investigación, expandiendo el modelo para agregar otros elementos y funcionalidades.

Al analizar los resultados de las encuestas realizadas en diferentes instituciones de la banca universal en Venezuela, quedó en evidencia la necesidad de una herramienta tecnológica que realice el cálculo de los indicadores de rentabilidad en forma directa para cualquier periodo de tiempo, conservando el histórico del resultado de cada indicador, que sirva para establecer las variaciones de los mismos entre los diferentes periodos.

La selección apropiada de los indicadores de rentabilidad, es un paso fundamental a realizar antes de proceder a diseñar el modelo dimensional, ya que permitió

reducir la cantidad de eventos a analizar, y la cantidad de cálculos para la obtención de cada indicador.

El caso de estudio aplicado para la validación del modelo dimensional permitió desarrollar una solución de Inteligencia de Negocios que apoyado en una bodega de datos robusta y consistente, permitirá mejorar los procesos del área de negocio de rentabilidad obteniendo de una manera más rápida el cálculo de los indicadores, facilitando el análisis de dichos indicadores y la generación de reportes solicitados por la alta gerencia y SUDEBAN.

### **Recomendaciones**

Como quedó expresado en las conclusiones, el presente trabajo de grado deja un gran aporte teórico y práctico para futuras investigaciones de postgrado, tanto a nivel financiero como a nivel tecnológico.

A nivel financiero, podría realizarse una investigación similar enfocándola a la banca comercial, o ambas (banca universal y banca comercial), o inclusive podría llevarse a un ámbito internacional, para otro país o varios países.

El caso de estudio realizado permitió validar el modelo dimensional con los datos obtenidos de la institución financiera seleccionada, sin embargo, para obtener una mayor validez sería oportuno implementar el modelo diseñado en otras instituciones financieras pertenecientes a la Banca Universal de Venezuela, para verificar que se obtengan resultados satisfactorios.

Tomando como referencia los resultados de esta investigación se recomienda ampliamente a la banca universal en Venezuela, la implementación del modelo dimensional propuesto, alimentándolo con la data histórica y actual que permita facilitarles la búsqueda de los indicadores de rentabilidad de cualquier año, trimestre o mes, con el cual se puedan realizar rápidamente comparaciones básicas y estadísticas para cualquier persona o ente que lo solicite, emitiendo los reportes necesarios al instante.

Para implementar el modelo en otra institución bancaria Venezolana se deben tomar los datos requeridos de los estados financieros de cada institución, el balance general y el estado de resultados o de ganancias y pérdidas, se separan en archivos Excel por mes, y se procesan dichos archivos con las columnas que son requeridas para cargar los datos en las tablas de la base de datos intermedia. Con el uso de la herramienta *Data Integration de Pentaho* se crean 4 transformaciones una por cada tabla y así cargar los datos de las fuentes de datos (archivos Excel) hacia la base de datos intermedia. Posteriormente se crean 8 transformaciones, 6 que serían una por cada indicador, una para la dimensión banco y otra para la dimensión tiempo, y así cargar los datos de la base de datos intermedia hacia el almacén de datos. Finalmente con el uso de la herramienta *Pentaho Report Desing* son creados los reportes necesarios para mostrar los indicadores de rentabilidad por los diferentes períodos de tiempo: anual, trimestral y mensual.

Elaborar una presentación ejecutiva con el planteamiento del problema expuesto en la presente investigación, la esquematización del modelo dimensional diseñado, las tareas de la metodología de Kimball implementadas, y los resultados obtenidos, con el objetivo de que pueda ser presentada formalmente en otras instituciones bancarias Venezolanas e inclusive presentársela a la SUDEBAN para que sea exigida su implementación en toda la banca universal Venezolana, tomando en cuenta la eficiencia operacional que posee el modelo dimensional diseñado, reduciendo el tiempo en que son procesados los datos y elaborados los reportes de los indicadores de rentabilidad.

Como quedó demostrado en el presente trabajo de grado la rapidez con que pueden ser obtenidos los resultados de los diferentes reportes de los indicadores de rentabilidad se recomienda a la banca universal en Venezuela la optimización de sus procesos de extracción, transformación y carga (ETC), para que puedan presentar la información a los ejecutivos de la banca en el menor tiempo posible.

En estudios futuros se podría diseñar un modelo dimensional para la obtención de indicadores de gestión de la rentabilidad generada por un cliente (natural o

jurídico) por el uso de un determinado producto financiero (cuentas, tarjetas de crédito y de débito, créditos de vehículo, hipotecarios, entre otros), por sucursal o por región. De esta manera, se podría conocer cuál sucursal o región provee un mayor rendimiento en una determinada institución financiera.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Fuentes impresas

Acedo, C., & Acedo, A. (1997). *Instituciones Financieras. 7ma. Edición*. Caracas: McGraw-Hill.

Anahory, S., & Murray, D. (1997). *Data Warehousing in the Real World: A practical guide for building decision support systems*. Addison Wesley Professional.

Arce, J. (2011). Modelos de construcción de Data Warehouses. *Novática - Revista de la Asociación de Técnicos de Informática*. Vol. 211 , 26-29.

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. (6ta Ed.)*. Caracas: Episteme.

Bello, G. (2009). *Operaciones Bancarias en Venezuela: Teoría y Práctica. 3ra. Edición*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Cedeño, A. (2006). Modelo multidimensional. *Revista Ingeniería Industrial*. Vol. XXVII. N° 1. , 15-18.

Cervo, A., & Bervián, P. (1989). *Metodología científica*. Bogotá: McGraw Hill.

Chang de Negrón, K., & Negrón, E. (2004). *Instituciones Financieras. 2da. Edición*. Valencia: Vadell Hermanos Editores.

Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*. Vol. 54. N. 8, 89-98.

Chiavenato, I. (2004). *Iniciación a la administración de la producción*. México: McGraw Hill.

Corey, M., & Abbey, M. (1997). *Data Warehousing*. Madrid.: McGraw-Hill.

Davenport, T. (1993). *Process innovation: reengineering work through information technology*. Boston: Harvard Business School Press.

Davenport, T., & Harris, J. (2007). *Competing on Analytics, The New Science of Winning*. Boston: Harvard Business School Press.

Davenport, T., Harris, J., De Long, D., & Jacobson, A. (2001). Data to Knowledge to Results: Building an Analytical Capability. *California Management Review*. Vol. 43. N°2 , 117-138.

De La Hoz, B., Ferrer, M., & De La Hoz, A. (2008). Indicadores de rentabilidad: herramientas para la toma de decisiones financieras en hoteles de categoría media ubicados en Maracaibo. *Revista de Ciencias Sociales*. Vol.14. N°1 , 89-95.

García, L., Simón, A., Espinosa, Y., & Torres, M. (2013). *Solución de inteligencia de negocios para la integración de la información comercial y contable*. La Habana.

Golfarelli, M., Maio, D., & Rizzi, S. (1998). The Dimensional Fact Model: A Conceptual Model for Data Warehouses. *International Journal of Cooperative Information Systems (IJCIS)* , 7.

Gruman, G. (2007). Rethinking Business Intelligence. *Infoworld.com*. Vol. 29. N° 14 , 22-27.

Hammer, M. (1996). Re-engineering Work: Don't Automate. Obliterate: Harvard Business Review.

Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining*. Amsterdam: Morgan Kaufmann Publishers.

Hernández, M. (2011). Procedimiento para el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios en la gestión de ensayos clínicos en el Centro de Inmunología Molecular. *Revista Cubana de ACIMED*. Vol. 22. N°4 , 349-361.

Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. Caracas: Mc Graw Hill.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta edición. Caracas: Mc Graw Hill.

Hoffer, J., Prescott, M., & McFadden, F. (2005). *Modern Database*. Upper Saddle: Pearson Prentice Hall.

Hurtado, J. (2010). *El Proyecto de Investigación, Comprensión holística de la metodología y la investigación*. (6ta Ed.). Caracas: Ediciones Quirón.

Husemann, B., Lechtenbo, J., & Vossen, G. (2000). Conceptual data warehouse design. *International Workshop on Design and Management of Data Warehouses*. Stockholm.

Inmon, W. (1992). *Building the Data Warehouse*. (1ra Ed.). United States of America: John Wiley & Sons Inc.

Inmon, W. (1996). *Building the data warehouse*. (2da Ed.). New York: Wiley Computer Pub.

- Jourdan, Z., Rainer, R., & Marshall, T. (2008). Business Intelligence: An Analysis of Literature. *Information System Management*. Vol. 25. N° 2 , 121-131.
- Kimball, R. (1996). *The data warehouse toolkit: practical techniques for building dimensional data warehouses*. New York: John Wiley & Sons.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. 3era edición. New York: John Wiley & Sons.
- Luján, S. (2005). *Data Warehouse Design with UML*. Alicante: Universitat d'Alacant.
- Medina, Y., & Borgucci, E. (2005). Desempeño de la rentabilidad de los bancos fusionados en Venezuela entre los años 1998 y 2002. *Revista venezolana Análisis de la Coyuntura*. Vol. XI. N° 001, 125.
- Méndez, C. (2006). *Metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales*. (4ta Ed.). México: LIMUSA.
- Muci, G., & Martin, R. (2004). *Regulación Bancaria*. Primera Edición. Caracas: Texto, Fundación Banco Mercantil, Universidad Católica Andrés Bello.
- Namakforoosh, M. (2001). *Metodología de la investigación*. México: LIMUSA.
- Nenad, J. (2006). Modeling strategies and alternatives for data warehousing projects. *Communications of the ACM*. Vol. 49. N° 4 , 83-88.
- Ould, M. (1995). *Business Process: Modelling and Analysis for Re-engineering and Improvement*. Baffins Lane: John Wiley & Sons.
- Parella, S., & Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa*. (2da Ed.). Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDEUPEL).
- Rainardi, V. (2008). *Building a Data Warehouse With Examples in SQL Server*. New York: Apress.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: Panapo.
- Sapia, C. (1999). On modeling and predicting query behaviour in olap systems. *International Workshop on Design and Management of Data Warehouses*, (págs. 1-10). Heidelberg.
- Solano, I., & Mendoza, M. (2011). Modelo Dimensional de Bodegas de Datos adaptable a empresas MiPymes de ventas al detal. *I Foro Intersectorial Unicafam*:

*la investigación y la competitividad Mipyme* (págs. 1-7). Bogotá: Fundación Universitaria Cafam.

Taylor, S., & Bogdan, R. (1996). *Introducción a los Métodos Cualitativos*. México: Paidós Studio.

Teorey, T. (1999). *Database Modelling & Desing. (3rd Ed.)*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Tryfona, N., Busborg, F., & Borch, C. (1999). StarER: A Conceptual Model for Data Warehouse Design. *ACM 2nd International Workshop on Data Warehousing and OLAP*. Missouri.

Turban, E., Aronson, J., Liang, T., & Sharda, R. (2007). *Decision Support Business*. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.

Turban, E., Leidner, D., McLean, E., & Wetherbe, J. (2008). *Information Technology for Management, Transforming Organizations in the Digital Economy*. United States of America: John Wiley & Sons.

Universidad Politécnica Experimental Libertador (UPEL). (2006). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDEUPEL).

### **Trabajos y tesis de grado**

Abello, A. (2002). *A multidimensional conceptual model*. (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya, Cataluña, España). Recuperada de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1150936>

Araujo, J. (2011). *Captaciones del público y cartera crediticia en la Banca Universal Venezolana, periodo 2006-2010*. (Tesis de maestría. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela). Recuperada de [http://tesis.luz.edu.ve/tde\\_arquivos/115/TDE-2012-05-04T10:01:11Z-2973/Publico/araujo\\_paez\\_Johana\\_carolina.pdf](http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/115/TDE-2012-05-04T10:01:11Z-2973/Publico/araujo_paez_Johana_carolina.pdf)

Gonzales, R. (2012). *Impacto de la Data Warehouse e Inteligencia de Negocios en el desempeño de las empresas: investigación empírica en Perú, como país en vías de desarrollo*. (Tesis de doctorado, Barcelona, España). Recuperado de [http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/85876/GONZALES\\_Tesis%20Doctoral\\_FV.pdf;jsessionid=34E6B54CDF47111F36457385C782E273.tdx1?sequence=1](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/85876/GONZALES_Tesis%20Doctoral_FV.pdf;jsessionid=34E6B54CDF47111F36457385C782E273.tdx1?sequence=1)

Martínez, J. (2010). *La inteligencia de negocios como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en las empresas. Análisis de su aplicabilidad en el contexto corporativo colombiano*. (Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia). Recuperada de <http://www.bdigital.unal.edu.co/3098>

Picón, K. (2011). *Cartera de crédito y rentabilidad en la Banca Universal Venezolana*. (Tesis de maestría. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela). Recuperada de [http://tesis.luz.edu.ve/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=4421](http://tesis.luz.edu.ve/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4421)

Tejada, E. (2010). *Data Warehousing con procesamiento de datos textuales*. (Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada, España). Recuperado de [http://decsai.ugr.es/Documentos/tesis\\_dpto/143.pdf](http://decsai.ugr.es/Documentos/tesis_dpto/143.pdf)

Zepeda, L. (2008). *Metodología para el Diseño Conceptual de Almacenes de Datos*. (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España). Departamento de Sistemas Informáticos y Computación. Recuperada de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=18136>

### **Referencias electrónicas**

Imhoff, C. (1999). *The Corporate Information Factory*. Recuperado el 2 de Mayo de 2015, de Information Management: <http://www.information-management.com/issues/19991201/1667-1.html>

Pentaho. A Hitachi Group Company. (2015). Recuperado el 15 de Diciembre de 2015, de <http://www.pentaho.com/>

Zamudio, E., Viale, M., & Kuna, H. (Octubre de 2011). OLAP en las PyMEs. Un modelo multidimensional común para empresas del sector yerbatero del nordeste argentino. Recuperado el 21 de Marzo de 2015, de Sedici - Repositorio Institucional de la UNLP: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18757/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18757/Documento_completo.pdf?sequence=1)

### **Fuentes de tipo legal**

Código de Ética Profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela. Caracas: Última versión modificada por la Asamblea Nacional de Representantes el 19 de Junio de 1996. [Página Web en Línea]. Disponible: [http://www.civ.net.ve/uploaded\\_pdf/cep.pdf](http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/cep.pdf) [Consulta: 2015, Junio 13].

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Caracas: Gaceta Oficial Número 36.860 del 30 de diciembre de 1999. [Página Web en Línea]. Disponible: <http://www.mp.gob.ve/LEYES/constitucion/constitucion1.html> [Consulta: 2015, Mayo 09]

Ley de Reforma parcial de la Ley de Instituciones del Sector Bancario. Caracas: Gaceta Oficial Número 39.627 del 02 de marzo de 2011. [Página Web en Línea]. Disponible: [http://www.mp.gob.ve/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=29938&folderId=225962&name=DLFE-2283.pdf](http://www.mp.gob.ve/c/document_library/get_file?p_l_id=29938&folderId=225962&name=DLFE-2283.pdf) [Consulta: 2015, Mayo 09]

Ley General de Bancos y Otras Instituciones Financieras. Caracas: Decreto Ley en la Gaceta Oficial Número 1.526 del 3 de Noviembre de 2001. [Página Web en Línea]. Disponible: <http://www.bcv.org.ve/c3/leybancos.pdf> [Consulta: 2015, Mayo 09].

Ley Orgánica del Sistema Financiero Nacional. Caracas: Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.578 de fecha 21 de diciembre de 2010. Aviso oficial mediante el cual se corrige por error material la Ley Orgánica del Sistema Financiero Nacional, sancionada en sesión del día 25 de marzo de 2010, en los términos que en él se especifican. [Página Web en Línea]. Disponible: [http://www.mp.gob.ve/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=52151&folderId=134941&name=DLFE-2205.pdf](http://www.mp.gob.ve/c/document_library/get_file?p_l_id=52151&folderId=134941&name=DLFE-2205.pdf) [Consulta: 2015, Mayo 09].

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas: Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.575 de fecha 16 de diciembre de 2010. [Página Web en Línea]. Disponible: [http://www.mp.gob.ve/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=29946&folderId=134941&name=DLFE-2192.pdf](http://www.mp.gob.ve/c/document_library/get_file?p_l_id=29946&folderId=134941&name=DLFE-2192.pdf) [Consulta: 2015, Mayo 09].

Resolución N° 001-0496 de Junta de Emergencia Financiera. Caracas: Gaceta Oficial Número 35.949 del 30 de abril de 1996. [Página Web en Línea]. Disponible: <http://www.pgr.gob.ve/dmdocuments/1997/36284.pdf> [Consulta: 2015, Mayo 09].

SUDEBAN (Superintendencia de las Instituciones del Sector Bancario). (2015). Caracas: Boletín trimestral de indicadores financieros. Año 22. N° 89 [Página Web en Línea]. Disponible: [www.sudeban.gob.ve](http://www.sudeban.gob.ve) [Consulta: 2015, Mayo 09].

## **ANEXOS**

### **Anexo 1. Cuestionario aplicado en las entrevistas**

**Caracas, 02 de diciembre de 2015**

Estimado Director/Gerente/Coordinador/Especialista

Por medio de la presente le solicito toda la colaboración que pueda prestar en su reconocida institución, para la aplicación del instrumento del trabajo de grado de maestría titulado: "Diseño de un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la Banca Universal de Venezuela", para optar al título de Magister en Sistemas de Información en la Universidad Católica Andrés Bello.

Principalmente, el fin que se persigue con esta investigación es diseñar un modelo dimensional para la obtención de indicadores de rentabilidad en la banca universal de Venezuela.

Las personas seleccionadas para responder este cuestionario, fueron elegidas por el tipo de actividad laboral que desarrolla dentro de la organización, debido a que se considera que pueden aportar información valiosa al estudio.

Se le solicita por favor conteste cada pregunta con la mayor objetividad posible, no existen respuestas correctas o incorrectas. El cuestionario consta de una primera parte con 3 preguntas de selección simple, que están relacionadas con la institución en el cual labora. La segunda parte de selección simple y múltiple donde las preguntas son de tipo cerradas. En la primera pregunta encontrará una serie de ítems en donde debe indicar la prioridad para los indicadores de rentabilidad, que van desde la más baja hasta la más alta.

En ambas partes deberá marcar con una "X" la(s) opción(es) seleccionada(s), dependiendo si la pregunta es de selección simple o múltiple.

Mucho agradezco de antemano su colaboración en la respuesta de todas las preguntas.

## ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE LA OBTENCIÓN DE INDICADORES DE RENTABILIDAD EN LA BANCA UNIVERSAL DE VENEZUELA

La presente encuesta tiene como propósito fundamental reunir información sobre cómo se obtienen los indicadores de rentabilidad en la institución en la cual usted labora, al igual de conocer los procesos del área de negocio. Este instrumento forma parte de un estudio que constituye el Trabajo de Grado de la Maestría de Sistemas de Información de la UCAB.

La información recabada será utilizada únicamente para fines académicos y se le garantiza estricta confidencialidad. A continuación se le pide suministrar información personal, la cual será de gran utilidad para el procesamiento de datos estadísticos de estudio.

**Parte I.** Por favor marque con una equis (x) en el espacio correspondiente:

1.- Sector de la Institución:

Público \_\_\_\_\_  
Privado \_\_\_\_\_  
Mixto \_\_\_\_\_

2.- Área, gerencia o departamento a la que pertenece, e indique el nombre al lado de la respuesta seleccionada:

Alta gerencia \_\_\_\_\_  
Funcional \_\_\_\_\_  
Operacional \_\_\_\_\_  
Otra \_\_\_\_\_ Indique \_\_\_\_\_

3.- Cargo que ocupa en la Institución:

Director \_\_\_\_\_  
Gerente \_\_\_\_\_  
Coordinador \_\_\_\_\_  
Especialista \_\_\_\_\_  
Otro \_\_\_\_\_ Indique \_\_\_\_\_

**Parte II.** Por favor, en esta sección, deberá marcar con una equis (X) la(s) respuesta(s) que corresponda(n).

**Las instituciones bancarias al igual que las empresas y organizaciones centran su atención en el análisis y estudio del comportamiento de sus indicadores de rentabilidad para mantener, valga la redundancia, una rentabilidad financiera sana y próspera.**

1.- Seleccione los indicadores de rentabilidad usados de acuerdo a su prioridad, dicha prioridad va desde la más baja hasta la más alta.

- Indicadores que miden la rentabilidad de las instituciones bancarias. (Bello, 2009).

$$1. \quad \frac{\text{Utilidad Liquida}}{\text{Patrimonio Promedio}} \times 100$$

Mide la rentabilidad del patrimonio de la institución bancaria, por lo cual constituye un indicador clave para sus dueños, por cuanto muestra el nivel de rentabilidad que obtienen por el capital invertido en la institución. Por favor indique su prioridad:

Muy baja \_\_\_\_\_  
Baja \_\_\_\_\_  
Media \_\_\_\_\_  
Alta \_\_\_\_\_  
Muy alta \_\_\_\_\_  
No se calcula \_\_\_\_\_

$$2. \quad \frac{\text{Utilidad Liquida}}{\text{Activo Total Promedio}} \times 100$$

Mide la capacidad del activo total para generar utilidades. Por favor indique su prioridad:

Muy baja \_\_\_\_\_  
Baja \_\_\_\_\_  
Media \_\_\_\_\_  
Alta \_\_\_\_\_  
Muy alta \_\_\_\_\_  
No se calcula \_\_\_\_\_

$$3. \frac{\text{Margen Financiero Bruto}}{\text{Activo Total Promedio}} \times 100$$

Mide la relación entre el margen financiero bruto (ingresos financieros-egresos financieros) y el activo total. Por favor indique su prioridad:

- Muy baja \_\_\_\_\_
- Baja \_\_\_\_\_
- Media \_\_\_\_\_
- Alta \_\_\_\_\_
- Muy alta \_\_\_\_\_
- No se calcula \_\_\_\_\_

**De acuerdo a la Superintendencia de Bancos (SUDEBAN) y Otras Instituciones Financieras, la banca trimestralmente publica los distintos índices financieros entre los cuales se destacan los índices de liquidez, de la gestión administrativa, del patrimonio, de la calidad de los activos, de cobertura de morosidad, de intermediación crediticia y finalmente el indicador de la rentabilidad. En el índice de rentabilidad lo que se pretende evaluar es la capacidad de generar ganancias por parte del activo o patrimonio del sistema bancario tomando en consideración para su cálculo la cartera de crédito (ingreso promedio), los ingresos por inversiones en títulos valores, gastos financieros, las captaciones promedio con costo, entre otros.**

- En el Boletín Mensual de la SUDEBAN señala, de acuerdo a sus notas metodológicas, los siguientes indicadores para medir la rentabilidad bancaria:

$$1. \frac{\text{Ingreso por Cartera de Créditos}}{\text{Cartera Créditos Promedio}}$$

Indicador que mide el grado de rendimiento promedio generado por la cartera de créditos durante el ejercicio. La cuantía de este indicador está estrechamente vinculada al carácter rentable de la cartera. Por favor indique su prioridad:

- Muy baja \_\_\_\_\_
- Baja \_\_\_\_\_
- Media \_\_\_\_\_
- Alta \_\_\_\_\_
- Muy alta \_\_\_\_\_
- No se calcula \_\_\_\_\_

2. Ingreso por Inversiones en Títulos Valores

Inversiones en Títulos Valores Promedio

El cual expresa el rendimiento obtenido por la entidad en sus inversiones en títulos valores, tales como acciones y obligaciones emitidas por empresas públicas y privadas, respecto al volumen de recursos aplicados en la adquisición de éstos.

Por favor indique su prioridad:

- Muy baja \_\_\_\_\_
- Baja \_\_\_\_\_
- Media \_\_\_\_\_
- Alta \_\_\_\_\_
- Muy alta \_\_\_\_\_
- No se calcula \_\_\_\_\_

3. Gastos Financieros

Captaciones Promedio con Costo

Este indicador mide cuál es el costo bruto de los pasivos a cargo del banco; si el costo resulta alto en comparación con el de otros intermediarios financieros podría deberse a deficiencias en la captación de recursos, como también al pago de altas tasas de interés para compensar una condición de mayor riesgo. Por favor indique

su prioridad:

- Muy baja \_\_\_\_\_
- Baja \_\_\_\_\_
- Media \_\_\_\_\_
- Alta \_\_\_\_\_
- Muy alta \_\_\_\_\_
- No se calcula \_\_\_\_\_

4. Margen Financiero Bruto

Activo Promedio

El cual determina el margen financiero (ingresos financieros menos egresos financieros), que ha obtenido la entidad por la intermediación financiera efectuada durante el ejercicio con respecto al saldo promedio en que se calculó el activo del instituto. Por favor indique su prioridad:

- Muy baja \_\_\_\_\_
- Baja \_\_\_\_\_
- Media \_\_\_\_\_
- Alta \_\_\_\_\_
- Muy alta \_\_\_\_\_
- No se calcula \_\_\_\_\_

5. Ingresos Extraordinarios  
Activo Promedio

Expresa la relación existente entre el volumen de recursos obtenidos por la entidad, en virtud de la ejecución de transacciones de carácter no recurrente o eventual con el promedio en que se cifró el activo del instituto. Por favor indique su prioridad:

Muy baja \_\_\_\_\_  
Baja \_\_\_\_\_  
Media \_\_\_\_\_  
Alta \_\_\_\_\_  
Muy alta \_\_\_\_\_  
No se calcula \_\_\_\_\_

6. Resultado Neto  
Activo Promedio

Definido como la rentabilidad proveniente de las operaciones del negocio bancario que mide la capacidad del balance del banco para generar resultados operacionales y se calculará para los trimestres de marzo y septiembre. Por favor indique su prioridad:

Muy baja \_\_\_\_\_  
Baja \_\_\_\_\_  
Media \_\_\_\_\_  
Alta \_\_\_\_\_  
Muy alta \_\_\_\_\_  
No se calcula \_\_\_\_\_

7. Resultado Neto  
Patrimonio Promedio

Mide el nivel de rendimiento del patrimonio del instituto, una vez efectuadas las transferencias necesarias para apartados. Por favor indique su prioridad:

Muy baja \_\_\_\_\_  
Baja \_\_\_\_\_  
Media \_\_\_\_\_  
Alta \_\_\_\_\_  
Muy alta \_\_\_\_\_  
No se calcula \_\_\_\_\_

2.- ¿Cuáles son las áreas operacionales necesarias para la obtención de información para el cálculo de los indicadores de rentabilidad bancaria? Por favor indicar todas las que aplique:

Activos	_____	
Pasivos	_____	
Personas	_____	
Banktrade/IBS	_____	
Nóminas/pagos	_____	
Tesorería	_____	
Fideicomisos	_____	
Sistema contable de gestión	_____	Favor
Otros	_____	Indique _____

3.- ¿Dónde se almacena la información de las áreas operacionales mencionadas en la pregunta anterior? Por favor indicar todas las que aplique:

En un archivo Excel	_____	
En un mainframe	_____	
En una base de datos transaccional	_____	
En un datamart	_____	
En un datawarehouse	_____	Favor
Otro	_____	Indique _____

4.- ¿Los indicadores de rentabilidad se calculan mediante un proceso manual o automático en su institución?

Manual	_____	
Automático	_____	
Mixto	_____	Favor indique proporción aproximada (%) _____

5.- ¿De qué fuente de origen son tomados los datos para el cálculo de los indicadores de rentabilidad?

Del resumen de transacciones de cada área operacional	_____	
Del balance general	_____	
De los estados financieros (EEFF)	_____	Favor
Otra	_____	Indique _____

Un proceso de negocio, es un conjunto estructurado, medible de actividades diseñadas para producir un producto especificado, para un cliente o mercado específico. Implica un fuerte énfasis en CÓMO se ejecuta el trabajo dentro de la

organización, en contraste con el énfasis en el QUÉ, característico de la focalización en el producto. (Davenport, 1993).

6.- Por favor indique las tareas realizadas en el proceso de rentabilidad para la obtención de los indicadores de rentabilidad bancaria.

Se descarga el boletín mensual de prensa de la página web de la SUDEBAN \_\_\_\_\_

Se descargan los estados financieros (EEFF) del aplicativo SAIF Web \_\_\_\_\_

Se obtienen los estados financieros (EEFF) suministrados por contabilidad \_\_\_\_\_

Se cargan los estados financieros (EEFF) en un archivo Excel \_\_\_\_\_

Se calculan los indicadores de rentabilidad manualmente \_\_\_\_\_

Se calculan los indicadores de rentabilidad con las fórmulas ya definidas en un archivo Excel \_\_\_\_\_

Se calculan los indicadores de rentabilidad con las fórmulas ya definidas en el aplicativo SAIF Web \_\_\_\_\_

Otros. Indique \_\_\_\_\_

7.- Por favor indique los reportes que se pueden realizar una vez obtenidos los indicadores de rentabilidad, de acuerdo al periodo de tiempo (Mensual, Trimestral, Anual):

	Mensual	Trimestral	Anual
Indicadores de gestión del Sistema Financiero (Mensual)			
Posición competitiva (Mensual)			
Benchmarking (Mensual) o Posición competitiva del Sistema Financiero Nacional			
Cartera de inversión			
Rendimiento y comportamiento de las carteras de créditos (Mensual, semestral o anual)			
Comportamiento de las inversiones en títulos valores del banco (Mensual, semestral o anual)			
Otros. Indique			

8.- ¿Cómo considera usted el rendimiento de sus herramientas tecnológicas para la generación de reportes de gestión e informes oficiales relacionados con la rentabilidad bancaria, que son requeridos por la alta gerencia y Sudeban? Favor indique una opción.

Deficiente \_\_\_\_\_  
Regular \_\_\_\_\_  
Bueno \_\_\_\_\_  
Excelente \_\_\_\_\_

9.- ¿Los reportes de gestión e informes oficiales relacionados con la rentabilidad bancaria, que son requeridos por la alta gerencia y Sudeban, son suministrados en el tiempo requerido?

Siempre \_\_\_\_\_  
Casi siempre \_\_\_\_\_  
En ocasiones \_\_\_\_\_  
Pocas veces \_\_\_\_\_  
Nunca \_\_\_\_\_

La Inteligencia de Negocio consiste en la obtención, administración y reporte de la data orientada a la toma de decisiones, y las técnicas analíticas y procesos computarizados que se usan para el análisis de la misma. (Davenport & Harris, 2007).

10.- Con una solución de inteligencia de negocios puede almacenar años de data que se puede organizar y resumir para ser visualizada en reportes que serán útiles para la toma de decisiones gerenciales. De esta manera, se puede almacenar la data histórica de los Estados financieros (EEFF) para el cálculo de los indicadores de rentabilidad ¿Considera usted que es necesario poseer la data histórica de los EEFF para el cálculo de los indicadores de rentabilidad (De meses o años anteriores)?

Si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_

11.- ¿Sería de gran utilidad poder obtener estadísticas y gráficos de los indicadores de rentabilidad calculados en meses o años anteriores?

Si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_

12.- ¿Sería de gran utilidad una herramienta de inteligencia de negocios donde pueda predecir el comportamiento de los indicadores de rentabilidad de meses o años anteriores, para la toma de decisiones gerenciales de acuerdo a la data e información obtenida?

Si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_

13.- ¿En la institución financiera en la que labora utilizan alguna solución de inteligencia de negocio para la obtención de los indicadores de rentabilidad?

Si  
En algunos casos \_\_\_\_\_ Favor Indique \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_

Data Warehouse o almacén de Datos: es una colección integrada de información corporativa diseñada para la recuperación y el análisis en apoyo a los procesos de toma de decisiones. (Kimball, 1996).

Datamart o bodegas de datos: son una sub-parte de la Datawarehouse, o Datawarehouse en pequeño, relacionada con un departamento específico de la empresa, como puede ser el de marketing, finanzas, operaciones, etc., y puede ser del tipo dependiente o independiente. (Hoffer, Prescott, & McFadden, 2005).

14.- ¿Cuáles de los siguientes componentes de inteligencia de negocio son usados para la obtención de los indicadores de rentabilidad?

Datawarehouse \_\_\_\_\_  
Datamart \_\_\_\_\_  
Business analytics \_\_\_\_\_  
Minería de datos \_\_\_\_\_  
Business Performance Management - BPM \_\_\_\_\_ Favor  
Otro \_\_\_\_\_ Indique \_\_\_\_\_  
Ninguno \_\_\_\_\_

15.- ¿De tener la decisión en sus manos, estaría usted de acuerdo con implementar un componente de inteligencias de negocio, para la obtención de los indicadores de rentabilidad, la generación de reportes, estadísticas y gráficas, para la toma de decisiones gerenciales y de Sudeban?

Si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_  
Depende \_\_\_\_\_ Especifique \_\_\_\_\_

¡Muchas gracias por su colaboración!

## Anexo 2. Validación del modelo propuesto

### VALIDACIÓN DEL MODELO PROPUESTO

**OBJETIVO:** Validar el modelo dimensional obtenido mediante su aplicación en un caso de estudio.

**ALCANCE:** Validar en qué medida el modelo dimensional propuesto fue apropiadamente conceptualizado, presenta claridad en cada uno de los elementos, tiene impacto, aplicabilidad y factibilidad para ser implantado en las áreas que se encargan de la obtención de los indicadores de rentabilidad en los diferentes bancos de la Banca Universal de Venezuela.

#### CUESTIONARIO:

Aspecto a validar	Puntaje	1	2	3	4	5
	Preguntas	Muy Baja	Baja	Buena	Alta	Muy Alta
Conceptualización	¿En qué medida, considera usted que es apropiada la forma en que son aplicados los conceptos y teorías usadas por el modelo dimensional propuesto?					
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto presenta una relación y secuencia apropiada para ser implantado?					
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto cumple con los elementos requeridos para la obtención de indicadores de rentabilidad?					
Claridad	¿En qué medida, considera usted que los elementos (hechos y dimensiones) del modelo propuesto presentan claridad en su denominación?					
Impacto	¿En qué medida, considera usted que aplicar el modelo propuesto produciría un impacto positivo en la gestión de rentabilidad de la Banca Universal?					
Aplicabilidad	¿En qué medida, considera usted					

	que el modelo propuesto puede ser aplicado?					
<b>Factibilidad</b>	¿Es factible implantar el modelo dimensional en los diferentes bancos de la Banca Universal para el apoyo en la toma de decisiones gerenciales?					
<b>TOTAL</b>						

(\* ) El modelo tendrá una validación positiva al obtener un valor superior a 27 puntos.

Por último, ¿Qué dificultades visualiza para la aplicación del modelo propuesto?:

---



---



---



---



---

Validado por: \_\_\_\_\_ C.I.: \_\_\_\_\_

Profesión: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_