



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

MODALIDAD: PROPUESTA METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICA

AVANZADA

Título:

Desarrollo de un modelo de inteligencia de negocio a través de plataformas tecnológicas como apoyo a la toma de decisiones en la empresa Inames.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de magister en Sistemas de Información

Autor:

Cusco Vinueza Victor Alfonso

Tutor:

Albán Taipe Mayra Susana PhD

LATACUNGA –ECUADOR

2020

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Desarrollo de un modelo de inteligencia de negocio a través de plataformas tecnológicas como apoyo a la toma de decisiones en la empresa Inames” presentado por Cusco Vinueza Victor Alfonso para optar por el título magíster en Sistemas de Información.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, 24, 05, 2020

.....
PhD. Albán Taipe Mayra Susana

CI: 0502311988

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Desarrollo de un modelo de inteligencia de negocio a través de plataformas tecnológicas como apoyo a la toma de decisiones en la empresa Inames” ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Sistemas de Información; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, 10, 06, 2020

.....
MSc. Manuel William Villa Quishpe

CI: 1803386950

Presidente del tribunal

.....
PhD. Gustavo Rodríguez Bárcenas

CI: 1757001357

Lector 2

.....
MSc. Rodolfo Matius Mendoza Poma

CI: 1710448521

Lector 3

DEDICATORIA

A mi hijo Ethan que ha llegado a mi vida y ha sido un motivo más para seguir superándome, a mi esposa Milena por su gran apoyo cuando se han presentado dificultades, a mi madre por darme la vida, por su gran esfuerzo y dedicación al apoyarme en la construcción de este sueño. A mis tíos que más que padres desinteresadamente han estado ahí cuando lo he necesitado, demás familiares y amigos que estuvieron allí, siempre con una palabra de aliento.

Victor Cusco

AGRADECIMIENTO

A mi compañera de vida Mile, siempre le voy agradecer la paciencia y dedicación para ayudar a que mis sueños y metas se vayan cumpliendo, juntos siempre a pesar de las adversidades presentados en este transitar de la vida.

A mis padres, tíos quienes incondicionalmente me han dado su apoyo, quienes siempre estuvieron allí con sus consejos y amor.

A personas tan lindas que han estado en mi vida y han compartido mi mundo, gracias por ser parte de mí vivir y compartir momentos que sin duda son memorables.

Victor Cusco

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación.

Latacunga, 07, 03, 2020

.....

Victor Alfonso Cusco Vinueza

1804647756

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, 24, 05, 2020

.....

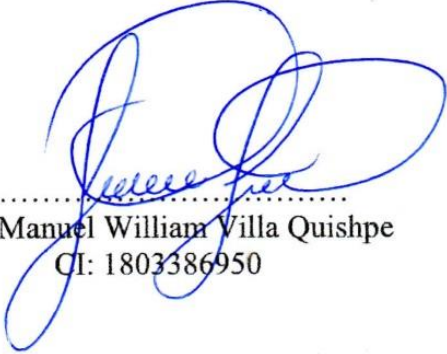
Victor Alfonso Cusco Vinueza

CI: 1804647756

AVAL DEL PRESIDENTE

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: “Desarrollo de un modelo de inteligencia de negocio a través de plataformas tecnológicas como apoyo a la toma de decisiones en la empresa Inames”, contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, Junio del 2020



.....
MSc. Manuel William Villa Quishpe
CI: 1803386950

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Título: “Desarrollo de un modelo de inteligencia de negocio a través de plataformas tecnológicas como apoyo a la toma de decisiones en la empresa Inames”

Autor: Cusco Vinueza Victor Alfonso

Tutor: Albán Taipe Mayra Susana PhD

RESUMEN

Las empresas en el mercado ecuatoriano mantienen un crecimiento sostenido, lo que para las empresas de ventas especialmente significa mantener su competitividad, para cumplirlo se toman decisiones en el área gerencial las cuales son riesgosas. Por tal razón, para minimizar el riesgo de pérdidas en las ventas, es esencial que se cuente con información en cantidad y de calidad. En la empresa Inames, la información disponible para poder examinar las potenciales estrategias en el área de ventas no es precisa, lo que implica invertir un tiempo mayor en el proceso para la toma de decisiones. En virtud de lo expuesto, se propone un modelo de inteligencia de negocios basado en seis fases que van desde la planificación hasta la fase de implantación. Para el diseño del modelo se analizaron y registraron las características más importantes de los modelos, metodologías y enfoques, que permitan el desarrollo de modelos de inteligencia de negocio. Los datos fueron obtenidos mediante una encuesta realizada a expertos que permitió validar el modelo a través de un análisis de correspondencia simple utilizando Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) y la herramienta SQL Server Analisis Service (SSAS). Como resultado de la investigación, se obtiene un modelo que permitirá procesar, transformar y mostrar información vital para la toma de decisiones, esto permitirá tomar acciones necesarias claves para la empresa que se puedan traducir en beneficios obteniendo así una ventaja frente a sus competidores.

PALABRAS CLAVE: Modelo de Inteligencia de Negocio; Bussines Intelligence; Big Data, Toma de Decisiones.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Title: Development of a business intelligence model through technological platforms to support decision making in the company Inames.

Author: Cusco Vinueza Victor Alfonso

Tutor: Albán Taipe Mayra Susana PhD

ABSTRACT

The companies in the Ecuadorian market maintain a sustained growth, which for the sales companies especially means to maintain their competitiveness, to fulfill it they take decisions in the management area which are risky. For this reason, to minimize the risk of losses in sales, it is essential to have information in quantity and quality. At Inames, the information available to examine potential strategies in the area of sales is not accurate, which means investing more time in the process for decision-making process. By virtue of the above, we propose a business intelligence model based on six phases that go from planning to the implementation phase. For the design of the model, the most important characteristics of the models, methodologies and approaches were analyzed and recorded, allowing the development of business intelligence models. The data was obtained through an expert survey that allowed the model to be validated through a simple correspondence analysis using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) and the SQL Server Analisis Service (SSAS) tool. As a result of the research, a model is obtained that will allow the processing, transformation and display of vital information for decision making. This will allow the company to take necessary key actions that can be translated into benefits, thus obtaining an advantage over its competitors.

KEYWORD: Business Intelligence Model; decision-making; SPSS, SSAS; Big Data; ETL.

Yo, Cumbe Coraizaca Dorys Maribel, con cédula de identidad número: 1803694569, Licenciado/a en Ciencias de la Educación mención Inglés, con número de registro de la SENESCYT: 1010-06-671733. CERTIFICO haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: Development of a business intelligence model through technological platforms to support decision making in the company Inames. De: Victor Alfonso Cusco Vinueza aspirante a magister en Sistemas de Información.

Ambato, Mayo, 24, 2020



.....
Cumbe Coraizaca Dorys Maribel

C.I: 1803694569

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	3
Planteamiento del problema	4
Formulación del problema	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
Justificación.....	8
Metodología	11

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes.....	14
1.2. Fundamentación epistemológica	16
1.3. Fundamentación del estado del arte.....	17
1.3.1 Planificación.....	18
1.3.2 Análisis de Contenidos.....	18
Marco Teórico	19
1.4 Minería de Datos	19
1.4.1 Minería de Datos para organizar los datos	20
1.5 Inteligencia de Negocios.....	25
1.6 Técnicas de inteligencia de negocio	27
1.7 Herramientas de Inteligencias de Negocios.....	28
1.8 Modelos de Inteligencia de Negocios Identificados	30
1.9 Metodologías de Inteligencia de Negocios Identificadas	32
1.9.1 Metodología de Ralph Kimball.....	32
1.9.2 Metodología Bill Inmon.....	35
1.9.3 Metodología de Josep Curto.....	38
1.9.4 Big Data	40
1.10 Proceso de ventas en Inteligencia de Negocios	41
1.11 Sistemas de soporte para toma de decisiones	43
1.11.1 Toma de Decisiones	43
1.12 Herramientas de Inteligencia de negocio.....	44
1.13 Herramienta para validación del modelo SSAS.	46
1.14 Conclusiones Capítulo I.....	47

CAPÍTULO II. MODELO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

2.1	Análisis comparativos de las metodologías	49
2.2	Definición de las metodologías de BI.....	54
2.3	Diseño de la investigación	57
2.4	Recopilación de la información.	58
2.4.1	Análisis de confiabilidad de los datos de la encuesta.	58
2.4.2	Estadística descriptiva de los datos	60
2.4.3	Análisis descriptivo de la población.	61
2.5	Modelo Conceptual.....	62
2.5.1	Descripción de las variables identificadas:	63
2.6	Conclusiones Capítulo II	71

CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1	Selección de la plataforma en la que se va implementar el modelo.	72
3.2	Construcción del Almacén de Datos.....	72
3.3	Ejecución del ETL	74
3.4	Creación del Cubo	77
3.5	Construcción de interfaces.....	81
3.6	Pruebas.....	84
3.7	Conclusiones Capitulo III.....	86
	Conclusiones generales	86
	Recomendaciones	87
	Referencias bibliográficas.-	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tareas de los objetivos específicos	7
Tabla 2: Herramientas de BI	29
Tabla 3: Fases de la metodología Ralph Kimball.	33
Tabla 4: Principios de la Metodología de Ralph Kimball.....	33
Tabla 5: Metodología de Bill Inmon.....	36
Tabla 6: Fases de la Metodología de Josep Curto.....	38
Tabla 7: Fases de la Metodología Big Data.	41
Tabla 8: Comparación de herramientas de Business Intelligence.....	45
Tabla 9: Análisis de Metodologías.....	50
Tabla 10: Comparación de metodologías.....	51
Tabla 11: Matriz de comparación Kimball Vs Inmon.	52
Tabla 12: Matriz de comparación Bi Tradicional Vs Big Data.	53
Tabla 13: Resumen de procesamiento de casos.	59
Tabla 14: Estadísticas de fiabilidad.....	59
Tabla 15: Estadísticas de elemento.	60
Tabla 16: Estadísticas de elemento de resumen.....	60
Tabla 17: Estadísticas de total de elemento.	61
Tabla 18: Análisis descriptivo de la población.	62
Tabla 19: Metodología propuesta	62
Tabla 20: Puntos de fila generales.	65
Tabla 21: Puntos de fila generales.	66
Tabla 22: Reporte - Análisis de ventas.	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1: Técnicas de minería de datos.	24
Gráfico 2: Arquitectura del Data Warehouse.....	26
Gráfico 3: Técnicas de inteligencia de negocio [63].....	28
Gráfico 4: Tareas de la metodología de Kimball de Kimball [58].....	35
Gráfico 5: Enfoque – Tareas / Bill Inmon.....	37
Gráfico 6: Paradigma / Bill Inmon [75].	37
Gráfico 7: Fases de un proyecto BI- Dimensional Lifecycle.....	39
Gráfico 8: Arquitectura Data Warehouse.....	40
Gráfico 9: Fases de la planificación para la toma de decisiones.....	43
Gráfico 11: Relación de las variables y sus elementos.	67
Gráfico 10: Metodología Propuesta de la Solución BI.	70
Gráfico 12: Pantalla – Creación del Proyecto ETL.....	73
Gráfico 13: Pantalla – Conexión al almacén de Datos.....	73
Gráfico 14: Pantalla – Conexión con la Base de Datos Origen.	74
Gráfico 15: Pantalla – Proceso de carga inicial.	75
Gráfico 16: Pantalla – Carga de dimensiones.	76
Gráfico 17: Pantalla – Creación cubo multidimensional.	78
Gráfico 18: Pantalla – Origen de datos.	78
Gráfico 19: Pantalla – Administrador de soluciones.....	79
Gráfico 20: Pantalla – Modelo lógico “INAMES-ETL”.....	80
Gráfico 21: Pantalla – Atributos Cubo.....	80
Gráfico 22: Pantalla – Atributos Cubo.....	81
Gráfico 23: Pantalla – Creación de Reporting Services.....	82
Gráfico 24: Pantalla – Conexión hacia el Cubo.....	82
Gráfico 25: Pantalla – Diseñador de consultas.	83
Gráfico 26: Pantalla – Diseñador de reportes	83
Gráfico 27: Reporte - Ventas totales.....	85

ANEXOS

Reporte ventas totales.....	95
Reporte detallado de ventas por productos.....	99
Diseño de la Base de Datos	100
Modelo lógico del origen de datos para realizar el cubo multidimensional.....	101
Reporte de ventas más altas según fechas definidas.	101
Encuesta.....	102
Proceso del análisis de correspondencia simple en la herramienta SPSS.	105

INTRODUCCIÓN

Para Roque [1], la información en la actualidad se ha convertido en uno de los activos más preciados dentro de una empresa debido a que permite una amplia posibilidad de crecer empresarialmente si se realiza una correcta gestión. Las soluciones de Inteligencia de Negocios (BI) buscan convertir a las empresas en entidades analíticas de gestión, basándose en información propia de cada empresa, para proporcionarles agilidad y dinamismo para el análisis de la información y cuantificación del impacto de sus decisiones en el futuro.

De acuerdo con Toinga [2] actualmente, la mayoría de empresas generan diariamente grandes cantidades de datos, los cuales son casi imposibles de analizar en su totalidad de ahí la existencia de falencias al no contar con un sistemas de inteligencia de negocios que sea de aporte, ya que casi la totalidad de los datos que se generan no brindan un aporte para la toma de decisiones, estos datos deben estar transformados en información que sea útil y puedan tener un mayor aporte en este proceso.

Arias [3], en su trabajo menciona que el 96% de las empresas MIPYMES, 5% son PYMES y el 3% son grandes empresas, esto quiere decir que existen muy pocas empresas que cuentan con el capital y recursos necesarios para implementar sistemas de información complejos y de altos costos. Por esto en su mayoría las empresas utilizan sistemas de información de limitado uso, algunos funcionan a través de sistemas empíricos con hojas de cálculo. Esta situación no tiene tendencia a cambiar a corto plazo, por esta razón, seguirán sin tener productividad y perdiendo competitividad al no actualizarse estará en camino al fracaso.

Para Castro [4] inteligencia de negocios es una agrupación de procesos, aplicaciones y tecnologías que permite a las empresas acceder a información que facilite tomar decisiones, esta información generalmente proviene de diversas fuentes por lo que la solución de inteligencia de negocios se encarga de integrarla y transformarla para almacenarla en una estructura especial conocida como Data Warehouse, el mismo que cumple con ciertas características para su construcción contando principalmente con 2 elementos, las tablas de hechos y las dimensiones. Este tipo de modelado facilita el uso de herramientas multidimensionales que nos permiten hacer el cruce de los hechos con diversas dimensiones para que se pueda dar sentido real al negocio. El resultado de una solución de negocios se lo puede apreciar de manera visible por medio de herramientas tecnológicas y sistemas de información que nos permiten visualizar los reportes generados, utilizando la información obtenida de la solución [5].

De igual manera la literatura ha permitido identificar un modelo de inteligencia de negocio para que la empresa San Roque en el año 2014, mejore la capacidad de respuesta, la visión, soluciona inconvenientes de productividad y al momento de tomar decisiones [6]. Este modelo consta de siete etapas que se adaptan a las necesidades de la empresa con un enfoque de mejoramiento.

Mora [7] desarrolló un modelo Inteligencia de Negocio para la Gestión de una Consultoría en el año 2013, El autor señala que se puede realizar la integración de dos módulos: uno para administrar y registrar y el segundo contiene un data mart que se especialice en la gestión de consultoría. Con el desarrollo y aplicación del modelo inteligencia de Negocio para la toma de decisiones en el área de ventas, se cumple con el objetivo principal de implementar e integrar la información que se obtiene en la empresa de una manera eficiente y eficaz tomar decisiones por parte del gerente que sean beneficiosas para la empresa, haciendo énfasis en el área de ventas.

Para Fernández [8] la utilización adecuada del modelo de BI conjuntamente con la plataforma tecnológica, beneficia a todo el equipo de trabajo de la empresa. En el

departamento de ventas el empleado o gerente puede hacer una revisión de los cuadros de mando que van a mostrarle información que es relevante para poder tomar decisiones que estén enmarcadas en los intereses de la empresa y por tanto obtener los beneficios esperados.

Por lo expuesto anteriormente, se plantea un modelo de BI que permita optimizar la capacidad de respuesta de la empresa, permitiendo gestionar de forma adecuada los datos de ventas y brindar una visión de futuro. El presente trabajo de investigación servirá como herramienta de ayuda para los administradores de la empresa para una toma de decisiones adecuada. Por medio de la revisión de literatura se ha identificado las variables que son de relevancia para incluirlas en la construcción del modelo, el diseño fue validado a través de herramientas tecnológicas como SPSS y un análisis de correspondencia simple, la herramienta SSAS permitió evaluar el modelo y obtener datos para una toma de decisiones oportuna.

El modelo consta de 6 etapas que son: planificación, análisis del negocio, análisis, diseño, construcción, pruebas e implantación, cada etapa cuenta con elementos de importancia que hacen que cada una sea válida y se integre de una manera eficiente al modelo de trabajo de la empresa Inames, teniendo objetivos claros y precisos.

Por tanto se plantea un modelo de BI que permita optimizar la capacidad de respuesta de la empresa, permitiendo gestionar de forma adecuada los datos de ventas y brindar una visión de futuro.

Antecedentes

La línea de investigación de este trabajo es Tecnologías de Información y Comunicación, la sublínea de investigación es inteligencia artificial e inteligencia de negocios para toma de decisiones, el tema de esta investigación se relaciona completamente con todo lo referente a inteligencia de negocios y toma de decisiones

al ser un modelo justamente para la toma de decisiones en el área de ventas, cumple con los todos los requerimientos necesarios establecidos en la maestría de sistemas de información.

Planteamiento del problema

De acuerdo con lo señalado por Gartner [4] pone en manifiesto el hecho de que las empresas y la tecnología han ido de la mano desde tiempos de su origen, el mundo actual tecnológico se adapta cada vez mejor a cada innovación empresarial y saca provecho al máximo a las innovaciones que se presentan constantemente, esa ahí en donde los negocios son los mayores representantes en cada época, formando una línea inequívoca para los demás organismos.

Uno de los principales problemas de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) es la necesidad de obtener información para una correcta toma de decisiones, en ese contexto entonces el uso de tecnologías tradicionales para análisis de datos y big data analytics son poco accesibles para las empresas de este sector debido a personal sin capacitación previa y también limitaciones económicas, por lo que plantear un modelo combinando las tecnologías antes mencionadas con computación en la nube es una alternativa para eliminar barreras existentes, el “Modelo de BI y analítica en la nube para Pymes” va centrado al sector de ventas ya que en el sector existe gran cantidad de datos generados, las Pymes podrán analizar e integrar sus datos de tal manera que les permita tomar decisiones de una manera adecuada [9].

Para Barbosa [10] las empresas consideran que la información es su más apreciado activo, aunque generalmente esta información almacenada en sistemas de información transaccionales, no brinda los beneficios requeridos si no es analizada adecuadamente por una herramienta especializada, para tener un mejor análisis de esta información es necesario establecer indicadores de gestión, estos permiten establecer una medición del desempeño de la empresa para basar sus decisiones en datos reales y significativos, por

lo que se desea analizar el impacto al analizar esta información con un modelo de inteligencia de negocio.

Para Quimbia [11] la toma de decisiones no solo implica contar con indicadores de comercialización en la empresa farmaenlace, para solucionar inconvenientes en la toma de decisiones, es necesaria la implementación de un modelo de inteligencia de negocios que permita a la empresa mejorar su visión y capacidad de respuesta, esto ayudará a mejorar el comportamiento de cada farmacia.

Mora [7] señala que utilizar de manera adecuada la herramienta desarrollada en su investigación es de beneficio para su equipo de trabajo, la implementación de su modelo de gestión de consultoría que incluye un aplicativo web y un data mart, permitirá solucionar inconvenientes en el área operativa de su empresa ya que se eliminará el uso de hojas de cálculo, la parte operativa técnica podrá administrar a detalle los factores que intervienen en el análisis del proceso de gestión de consultoría.

Para Gutierrez [12] integrar un modelo de solución de negocios permitirá a las pymes tener a su alcance una solución que pueda incrementar su productividad y competitividad que se ve reducida al no contar con una herramienta adecuada para gestión de sus datos, la implementación de esta solución es open source por lo que evitara costos adicionales en su implementación.

En la empresa Inames, se puede evidenciar que existe dificultad en el proceso de toma de decisiones en el área de ventas, debido a que existen falencias con el personal encargado de manejar la información ya que los datos generados no están debidamente almacenados y organizados en un sistemas de información, por tal motivo no es posible obtener reportes que faciliten un mejor manejo de los datos, por lo que es necesario tomar los datos que se generan en la empresa y poder realizar un análisis a fondo para facilitar la gestión de las directrices por parte del nivel gerencial, esta es una dificultad presente en la empresa que afecta principalmente al área de ventas.

Formulación del problema

Inames al ser una empresa que genera extensos datos sobre sus procesos de producción y ventas, requiere de herramientas sistematizadas que le permitan obtener información en tiempo real para una toma de decisiones adecuadas a nivel gerencial.

¿Cómo contribuir a la gestión de los datos en el proceso de ventas que permita una adecuada toma de decisiones en la empresa Inames?

Objetivo General

Desarrollar un modelo de Inteligencia de Negocio que permita obtener un adecuado conocimiento del manejo del proceso de ventas de la empresa Inames, para una acertada toma de decisiones que permita alcanzar una ventaja competitiva para la empresa.

Objetivos Específicos

- Establecer una revisión sistemática de literatura para obtención de criterios que aporten a la construcción del marco teórico, a través del uso de fuentes de investigación científica.
- Diseño del modelo conceptual, teniendo como base modelos, metodologías y enfoques para el desarrollo de inteligencia de negocio, por medio de una identificación de factores, etapas, fases válidas para la investigación.
- Evaluación del modelo utilizando la plataforma tecnológica SQL Server Analysis Services (SSAS) aplicando pruebas específicas.

Tareas:

A continuación se establecen las tareas y actividades que se realizarán en base a cada objetivo específico planteado y que permitirán el desarrollo adecuado de la investigación.

Tabla 1: Tareas de los objetivos específicos

Objetivo	Actividad (tareas)
1. Objetivo específico 1: Revisión sistemática de literatura para obtención de criterios que aporten a la construcción del marco teórico, a través del uso de fuentes de investigación científica.	1.- búsqueda de datos en fuentes científicas de información.
	2.- Exclusión de documentación que no contiene información que aporte al tema de investigación
	3.- Análisis de contenido de los documentos seleccionados
2. Objetivo específico 2: Diseño del modelo conceptual, teniendo como base modelos, metodologías y enfoques para el desarrollo de inteligencia de negocio, por medio de una identificación de factores, etapas, fases válidas para la investigación.	1. Análisis comparativos de las metodologías
	2. Definición de las metodologías de BI.
	3. Identificación de variables significativas para la construcción del modelo
	4. Validación de las variables a través de análisis de correspondencia simple
	5.- Validación del modelo por medio de una encuesta realizada a expertos.
3. Objetivo específico 3: Evaluación del modelo utilizando la plataforma tecnológica SQL Server Analysis Services (SSAS) aplicando pruebas específicas.	1. Aplicación de la metodología seleccionada.
	2. Despliegue del modelo de inteligencia de negocios propuesto.
	3. Validación del modelo de inteligencia de negocios propuesto, mediante la herramienta SSAS.

Justificación

Integrar correctamente la inteligencia de negocios y la gestión del conocimiento, permite a las empresas tomar decisiones en base a objetivos estratégicos y conservar la información como el activo más importante dentro de la empresa en el actual mundo globalizado [13].

Las empresas de analítica empresarial en el sector tecnológico apuestan por la analítica de inteligencia de negocio, según este reporte, será una innovación tecnológica principal para una aceleración en el crecimiento de los mercados. Por tal motivo, se cree que el ámbito de analítica e inteligencia de negocios, crecerá sobre el 7%, en el año 2017 se lograra alcanzar un número de ventas de 18.300 millones de dólares. Se prevé que el negocio lograra incrementar en los próximos 3 años un 25%, estos nuevos sistemas permitirán obtener un mayor acceso y facilidad en el crecimiento exponencial de los negocios [6].

En el campo tecnológico, la explosión de los datos ha revolucionado el mundo empresarial. Merino [14] en su investigación, analiza los modelos de inteligencia de negocios que extraen estos datos para crear valor a través de la identificación de las herramientas tecnológicas y la descripción de factores que influyen en la implementación de inteligencia de negocios. Esto permite mejoras en la toma de decisiones y por ende la obtención de ventajas competitivas a partir de la información, además se realizó un estudio descriptivo y correlacional con un enfoque cuantitativo de las Tecnologías de la Información en las Pymes del Ecuador.

Por lo expuesto anteriormente, se propone un modelo de inteligencia de negocios que se adapte a las necesidades que tiene la empresa y que permita gestionar de manera específica el proceso de toma de decisiones en la empresa Inames.

Se considera que la investigación es factible porque se dispone de los recursos humanos, tecnológicos, económicos, bibliográficos actualizados y especializados suficientes y necesarios.

a) Justificación Teórica:

Para Gómez [15] explorar de manera inteligente la información, convertirla en conocimiento, es una fuente para mantener una competencia sostenible, las empresas han comenzado a buscar diversas formas de hacer que la información con la cuenta sea un medio con el cual se pueda incrementar su efectividad y eficiencia, incentivar la innovación, basar su toma de decisiones para elevar su ventaja competitiva.

Silva [16] menciona que para el área de gestión, estudiar inteligencia de negocios es relevante ya que la recolección, procesamiento y análisis de forma sistemática de la información obtenida, influyen de manera directa con el proceso de toma de decisiones, administración de recursos y la realización de actividades concretas dentro de una organización.

Una toma de decisiones adecuada para Sanchez [17] consiste en que entre los beneficios de implementar un proyecto de inteligencia de negocios en Hewlett-Packard Chile se toma en cuenta el ahorro en costos y buenas practicas, una adecuada toma de decisiones, por último una adecuada optimización de los recursos con los que cuenta la empresa.

b) Justificación Metodológica:

En el área primordial como es la de ventas es muy importante contar con información oportuna y veraz, ya que las decisiones se deben tomar rápidamente para poder tener ventaja sobre la competencia, por esto la Inteligencia de Negocios es una potencial solución a los inconvenientes presentados cuando los departamentos solicitan

información y el personal tarda mucho en tiempo en recopilar de todas las fuentes, estandarizar y en otros casos no sabe de dónde extraerla [18].

Big Data puede transformar y diseñar arquitecturas para extraer valor económico de un gran volumen de datos, de una amplia variedad de formatos, a una gran velocidad de captura, almacenamiento, análisis y descubrimiento de conocimiento; para las empresas resulta en una oportunidad para mejorar los resultados en la toma de decisiones [14].

Para Quimbia [11] los beneficios al aplicar su modelo de inteligencia de negocios realizado en su proyecto, beneficiara a los administradores, y al departamento comercial, además el departamento de Tecnologías de Información también será beneficiario automatizando y solucionando las necesidades de la empresa, el proyecto brinda una herramienta que facilita la toma de decisiones en la farmacia y por ende soluciona problemas en esa área.

c) Justificación Práctica:

El aporte de este trabajo de investigación es fundamental, porque permitirá a los trabajadores y directivos de la empresa Inames, entender los diferentes componentes de la inteligencia de negocio, asimilar sus componentes y conocer la relación que tienen cada una de estas con la gestión de conocimiento y la inteligencia de negocio en el área de ventas. La información proporcionada por este trabajo de investigación proporcionara datos reales de sus ventas, que podrán ser utilizados de manera eficiente y plantear en función de éstos, estrategias de toma de decisiones adecuadas para promover el negocio de la empresa.

Se pretende dar una mayor facilidad al proceso de toma de decisiones por medio de la aplicación de una modelo que implemente una solución de negocios que permita

gestionar a los administradores de la empresa de manera adecuada estrategias para el desarrollo de la empresa.

Con la aplicación de este modelo que trabaja conjuntamente con información de una base de datos en SQL Server, un software SQL Server Analysis Services (SSAS) específico y todos sus componentes para obtención, análisis y presentación de los datos, se puede trabajar en solventar problemas para la toma de decisiones en la empresa.

La investigación es factible porque se dispone de los recursos humanos personal de la empresa Inames, tecnológicos como software de base de datos SQL Server, un software SQL Server Analysis Services (SSAS), económicos, bibliográficos actualizados y especializados suficientes y necesarios.

Metodología

Se propone una investigación de tipo mixta, la investigación cualitativa y cuantitativa utilizando como instrumento la encuesta aplicada a expertos, que permita validar la construcción del modelo específico que se adapta a las necesidades y requerimientos de la organización, este modelo tiene como base varios autores como Josep Curto, Ralph Kimball que son de gran importancia en la construcción, contribuyendo a mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de ventas.

Para Cameron [19], la investigación que utiliza métodos mixtos ha logrado generar cambios en la metodología de los investigadores y académicos en varias áreas disciplinarias.

Los métodos mixtos hacen referencia a un estudio único que utiliza estrategias mixtas o múltiples principalmente para responder a las preguntas de investigación y/o comprobar alguna hipótesis [20] en el caso de la construcción de un modelo de

inteligencia de negocios, a través del análisis de correspondencia simple de los datos obtenidos de la encuesta realizada a expertos se realizará una identificación de variables que serán planteadas como hipótesis para la verificación del modelo desarrollado.

La investigación se puede clasificar como cuantitativa y cualitativa. Los dos enfoques son valederos ya que han realizado claros aportes al avance en la formación de conocimiento. Los dos constituyen diferentes acercamientos al estudio de un suceso [21].

Para Hernández [22], al momento de realizar una investigación se analizan las diferentes arquitecturas que existen para poder determinar cuál es la más adecuada para implementar una solución de inteligencia de negocios, además de debe examinar propuestas metodológicas nacional e internacionalmente para el tipo de solución.

El desarrollo del modelo de inteligencia de negocios en esta investigación tiene como base la metodología de Kimball [23] la cual de una manera sencilla permite la construcción de un data warehouse, utilizando varias tareas conjuntamente con las herramientas necesarias, de esta manera aporta a la realización del modelo para toma de decisiones.

También se ha tenido en cuenta el enfoque de la metodología propuesta por Curto [24] la cual es una metodología aplicada en diversos proyectos, además actualmente se sustentan muchos proyectos en esta evolución. La principal ventaja de esta metodología, es la forma en la que se desarrolla una aplicación de inteligencia de negocio, de una manera práctica, aplicación de forma inmediata y también trabaja con software libre.

Además se analizó el aporte que podía brindar a la construcción del modelo, la metodología Big Data [25] la cual se constituye en una técnica sumamente importante para el análisis de grandes volúmenes de datos, se usa frecuentemente para la gestión

tecnológica en la empresas, esta metodología ha permitido aumentar una ventaja competitiva y reducir costos operacionales por medio de la toma de decisiones organizacionales.

Para la validación del modelo desarrollado se realizara una recolección de datos a través de una encuesta aplicada a expertos en el área de inteligencia de negocios, los datos obtenidos serán utilizados para realizar una análisis de correspondencia simple, Herrera [26] menciona que el análisis de correspondencia es una técnica que permite explorar los patrones asociados y las categorías que lo identifican, por medio del desarrollo de un gráfico en donde están representados los puntos de fila y de columna y su asociación.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes

Quien estableció el término Business Intelligence por primera vez, fue Hans Peter Luhn, investigador que formaba parte de IBM, quien, en uno de sus artículos “A Business Intelligence System” publicado en 1958 hace mención al término y le da la siguiente definición: “es la habilidad de aprender las relaciones de hechos presentados de forma que guíen las acciones hacia una meta deseada”. En esa época aún es muy básico comparado con la actualidad, sin embargo deja las puertas abiertas a un gran campo de la investigación que nos trae hasta una de las tecnologías más importantes actualmente [27].

Fue hasta 1969, cuando se creó el concepto de base de datos y en la década de los setenta cuando se crean bases de datos grandes y aplicaciones empresariales, estableciendo un campo de aplicación amplio para el desarrollo del BI. Ya se contaba con la funcionalidad para poder tener acceso a la información almacenada en las bases de datos, aunque, la eficacia y la organización de estas bases de datos eran limitadas, por tanto lenta y de difícil acceso a información específica [28].

En la década siguiente, durante los ochenta, existe un avance significativo esto gracias al reporting y la creación del concepto de Datawarehouse. En ese entonces ya existían potentes sistemas de bases de datos, pero no había aplicaciones que lograran realmente facilitar la explotación de la información. Posteriormente, en septiembre de 1985, La empresa Microsoft lanza al mercado Excel 1.0, esta herramienta que se convertiría en la más popular y ampliamente utilizada [29].

Luego de pasar varias décadas sin ser tomado en cuenta y en anonimato. Durante la década de los noventa llega entonces la popularización del Business Intelligence de la mano de Howard Dresner, quien no había tocado el tema desde 1989. Esta década fue determinante para las tecnologías que actualmente disfrutamos y utilizamos, se crearon múltiples aplicaciones de BI con acceso a bases de datos y a la información estructurada generada en las empresas [30].

Con la llegada del nuevo milenio llega entonces el Business Intelligence 2.0, se realiza una considerable consolidación de las aplicaciones a menos plataformas de Business Intelligence. Ya no solo se considera la información estructurada como válida, sino que también se empieza a tener en cuenta otro tipo de información.

Cuatro años después, en 1962, el canadiense Kenneth Iverson hace un importante avance para el futuro del BI. Inventa el primer lenguaje de programación multidimensional, que será la base para el procesamiento analítico en línea, conocido como OLAP [31].

En la actualidad, debido a que la interacción de las personas es muy tecnológica, la cantidad de información que se almacena en bases de datos es casi inmanejable y de gran volumen, se crea el concepto de Big Data y se vuelve imprescindible crear plataformas que permitan analizar y categorizar toda la información de manera rápida y profunda [32].

En la década actual por medio del BI las empresas comienzan hacer realmente un uso eficiente de la información almacenada en beneficio de su negocio. Esta es significativamente adaptable, al facilitar reportes y análisis de diferentes aspectos importantes para la toma de decisiones, esto hace que el BI se convierta en una herramienta indispensable [33].

Agostino y Solberg [34] responden a la pregunta ¿Factores de éxito en la aplicación de BI en Cloud para las Pymes?, propone varios factores que se pueden usar para evaluar

la mejor manera y los criterios de manera básica de una implementación y migración a inteligencia de negocios en la nube, basándose en encuestas a clientes que ya han utilizado este tipo de soluciones.

Existen varias metodologías de diseño y construcción de un Data Warehouse. Los fabricantes de software para inteligencia de negocios van asociados a una metodología que se impone en sus herramientas. Sin embargo, se imponen entre la mayoría dos metodologías, la de Kimball y la de Inmon. Para comprender la mayor diferencia entre estas dos metodologías, debemos explicar además de la noción de Data Warehouse mencionando en la introducción, la idea de Data Mart. Un Data Mart es un repositorio de información, similar a un Data Warehouse, pero orientado a un área o departamento específico de la organización compras, ventas, RRHH, etc., a diferencia del DW que cubre toda la organización, es decir la diferencia fundamental es su alcance [35].

La metodología planteada por Inmon se basa en conceptos bien conocidos del diseño de bases de datos relacionales, la metodología utilizada para desarrollar un sistema de estas características es la que se utiliza regularmente para construir un sistema de información, utilizando las herramientas habituales, al contrario de la de Kimball, que se basa en un modelado dimensional (no normalizado) [36].

1.2. Fundamentación epistemológica

Mora [7] se centra en el uso de la Inteligencia de Negocios como una herramienta para apoyar el proceso de toma de decisiones en las Áreas Comerciales de las empresas de consumo masivo. Para dar solución a esta problemática en esta investigación se utiliza la inteligencia de negocios como una herramienta valedera para el área de ventas.

Para Castro [4] crecen cada día empresas dedicadas al comercio, por ello estas empresas deben ser competitivas y tomar decisiones importantes, para poder seguir adelante es importante contar con información que esté disponible en la calidad y

cantidad adecuada, en la empresa la información disponible para procesar y poder establecer promociones y estrategias es insuficiente, lo que conlleva una pérdida de tiempo y dificultad en el proceso de toma de decisiones perdiendo tiempo en el proceso de toma de decisiones, para poder mejorar el área de ventas de la empresa.

Para dar solución a esta problemática se realizó una investigación, en donde se construye un modelo de Inteligencia de Negocios que permita mejorar y transformar información clave del negocio en acciones que permitan obtener beneficios tangibles, que brinde además una ventaja competitiva a los encargados de la toma de decisiones.

Para poder realizar el modelo se realizó un análisis de las principales características de, modelos metodologías y enfoques para desarrollar inteligencia de negocios en contexto de desarrollo actual, para poder proponer un modelo de inteligencia de negocios [1].

1.3. Fundamentación del estado del arte

Para Molina [37] estado del arte es una modalidad que proviene del área de la investigación documental y analiza la situación de una determinada tecnología. Las innovaciones que existen con respecto a un tema específico. Esta idea ha acompañado a aprendizaje de investigación académica como por ejemplo para analizar el estado o situación de un tema en la actualidad. Es una forma de citar lo que se sabe, se ha dicho sobre un asunto, y ha sido más relevante hasta el momento.

Para el desarrollo de la investigación y la construcción del marco teórico se analizó la investigación Procedimientos para realizar revisiones sistemáticas, de la autora Bárbara Kitchenham [38] a través de las fases que a continuación se detallan.

1.3.1 Planificación

En esta etapa se determina las fuentes de información científica para la obtención de documentos primarios como tesis, artículos, publicaciones de los últimos años. El rango de búsqueda de documentos se define a diez años de autores relacionados con modelos y metodologías de inteligencia de negocios.

Además, se realizó la búsqueda de documentos primarios que incluyen metodologías, modelos, artículos científicos, enfoques que me van a permitir realizar un análisis profundo en el campo de inteligencia de negocios, para establecer los fundamentos necesarios en la construcción del modelo propuesto de Inteligencia de Negocios.

Se considera también trabajos de autores considerados como clásicos por ser muy citados en la comunidad científica, por tal razón no se tomara en cuenta la fecha de publicación, debido a que estos documentos han sido la base para la construcción de varias metodologías actuales y la construcción de modelos aplicados en la actualidad.

Se realizará una búsqueda de información en las bases de datos científicas, documentos publicados en los últimos 10 años, tiempo en el cual se determinará el incremento de producción científica y los denota la importancia que dan los investigadores para tratar la inteligencia de negocios para tratar problemas en las organizaciones y empresas.

1.3.2 Análisis de Contenidos

Para la investigación primero se realizara una revisión de cada autor y posteriormente se realizara una comparación de las fases, etapas de cada una de ellas, los trabajos deben ser relacionados al área de inteligencia de negocios y toma de decisiones, los datos fueron extraídos del proceso de modelado de cada investigación.

El fin de esta etapa es determinar el estado actual de los trabajos relacionados con modelos de inteligencia de negocios y realizar un análisis de contenidos de los documentos científicos, esta actividad se realiza para conocer a fondo los elementos más importantes que podrán ser tomados en cuenta para el desarrollo de nuestra investigación.

Marco Teórico

Esta etapa define el conocimiento teórico establecido como base para el desarrollo de la investigación. Se analizará conceptos relacionados con la toma de decisiones y la inteligencia de negocios, se tratará acerca de minería de datos, los modelos y metodologías de inteligencia de negocios, procesos de ventas y sistemas de soporte para la toma de decisiones.

1.4 Minería de Datos

En la actualidad, la mayoría de información en todo ámbito la podemos encontrar en forma de texto. El volumen de información que no está estructurada crece continuamente, por tanto resulta necesario separar la información por medio de técnicas de procesamiento de texto, separando lo esencial de lo que no lo es así como distinguiendo proposiciones subjetivas de las objetivas [39].

Realizar una Base de Datos se ha vuelto una tarea fundamental para las empresas, ya que permite crear estrategias para conseguir nuevos clientes o fidelizar a los frecuentes, debido a la generación de gran cantidad de datos, nos encontramos frente a un problema, la infoxicación, disponemos de tanta información, que a veces es imposible organizarla de manera efectiva. Debido a esto, la clave está en descubrir patrones o algoritmos para sacarle el máximo provecho, es aquí en donde entra en juego la data mining o minería de datos. Se considera también que es un conjunto de técnicas y tecnologías que permiten explorar grandes bases de datos, de forma automática o

semiautomática, tiene como objetivo encontrar patrones que se repiten y que puedan explicar el comportamiento de estos datos [40].

La minería de datos se define inicialmente como un proceso para el descubrimiento de significativas y nuevas relaciones, tendencias y patrones al realizar el proceso de examinar gran cantidad de datos. La disponibilidad de gran cantidad de datos, volúmenes de información y el uso en general de herramientas informáticas ha transformado el proceso para analizar los datos, manteniendo una orientación hacia técnicas especializadas y avanzadas para análisis de datos [41].

Las técnicas de minería de datos buscan descubrir de forma automática el conocimiento, utilizando la información que de forma ordenada esta almacenada en un repositorio digital de gran volumen de datos, el objetivo de estas técnicas es descubrir patrones, tendencias, indicios por medio del análisis de los datos utilizando tecnologías de para reconocimiento de patrones inteligencia artificial, lógica difusa, redes neuronales, algoritmos genéticos y varias técnicas más para análisis de datos [42].

1.4.1 Minería de Datos para organizar los datos

Aunque de la impresión de que la Minería de Datos es una innovación tecnológica reciente, la realidad es que este término apareció ya en los años sesenta en conjunto con otros conceptos como, el data fishing o data archeology. Sin embargo, no fue hasta los años ochenta cuando empezó a consolidarse [43].

La minería de datos surge con el objetivo de ayudar a organizar y analizar una gran cantidad de datos, para que estos puedan ser utilizados para extraer conclusiones y contribuir al mejoramiento y crecimiento de las empresas, sobre todo, en el área de ventas y fidelización de clientes [44].

La finalidad principal es explorar, utilizando distintas técnicas y tecnologías, bases de datos enormes de manera automática de tal manera de poder identificar elementos que se repitan, directrices que puedan explicar la conducta de los datos que se han ido recopilando con el tiempo. Se puede encontrar patrones utilizando estadísticas o algoritmos de búsqueda utilizados en Inteligencia Artificial y a las redes neuronales.

Los exploradores de datos a la hora de llevar a cabo un análisis de Minería de Datos, utilizan cuatro pasos distintos [40]:

- Determinación de los objetivos: El cliente determina los objetivos que quiere conseguir gracias a la Minería de datos.
- Procesamiento de los datos: Selección, limpieza, fortalecimiento, reducción y transformación de la base de datos.
- Determinación del modelo: Se comienza realizando un análisis estadístico de los datos y después visualización gráfica de los mismos.
- Análisis de los resultados: Se debe verificar si los resultados obtenidos son coherentes.

Existen varias ventajas y a su vez desventajas al momento de utilizar la Minería de datos. Al realizar un análisis mediante Minería de Datos puede aportar varias ventajas a las empresas para permitirles optimizar su gestión y tiempo, además para la captación y fidelización de clientes, que permitirá aumentar sus ventas, tenemos las siguientes ventajas:

- Permite obtener información que no se esperaba obtener. Debido al funcionamiento con algoritmos, que permiten realizar combinaciones distintas.
- Analiza bases de datos con una enorme cantidad de datos.
- Facilidad para interpretar los datos y no es necesario tener conocimientos en ingeniería informática.
- Mejoramiento en la atención al cliente a partir de la información obtenida.

- Brinda a las empresas la posibilidad de ofrecer a los clientes los productos o servicios que necesitan.
- Los modelos son comprobados mediante estadísticas para verificar que las predicciones obtenidas son válidas, esto antes de poner el funcionamiento el modelo.

Es posible que pueda aparecer algún inconveniente a la hora de utilizar técnicas de Minería de Datos, por ejemplo, dependiendo del tipo de datos que se quieran recopilar, esto puede llevar mucho trabajo, o también la inversión inicial para obtener las tecnologías necesarias para la recopilación de datos puede tener un coste elevado [45].

Para Ballesteros, Sánchez [46] los grandes sistemas gestores de base de datos, conocidos como bases de datos, los cuales tienen la capacidad de almacenar gran cantidad de información, estos datos frecuentemente contienen datos importantes y se ven como una colección importante y extensa de información para el uso de muchas organizaciones, forman parte importante dentro del área del conocimiento en informática, conjuntamente con el uso de herramientas estadísticas para poder manipular dicha información, el análisis, extracción de información relevante es casi imposible esto ha motivado la necesidad de emplear técnicas y herramientas para minería de datos.

Técnicas de minería de datos

Las técnicas de minería de datos son también conocidas como clasificadores esto lo señala Miranda [47] esta clasificación se trata en asignar objetos a una determinada categoría preestablecidas, con relación a lo mencionado el autor indica que este es un problema de tipo general que está contenido en diversas aplicaciones.

Para Beltrán [48] las técnicas de minería de datos son capaces de crear modelos que pueden ser predictivos y descriptivos. El modelo predictivo resuelve incógnitas de

datos futuros. El modelo descriptivo estudia la relación entre datos y sus características para poder entregar información útil.

Pérez [49], señala que la clasificación de las técnicas de minería de datos se distingue entre predictivas, aquellas que en las que las variables pueden clasificarse como dependiente e independiente, descriptivas aquellas que todas las variables tiene en mismo estado inicialmente:

Técnicas predictivas:

Las técnicas predictivas señalan el modelo para sus datos en base a un conocimiento previo. Se debe contrastar el modelo para los datos después del proceso de minería de datos para poder aceptarlo como válido. Los arboles de decisión, el análisis discriminante y las redes neuronales son parte de estas técnicas. Se clasifican de acuerdo a Cobo [50] por su capacidad de extraer el comportamiento que permita construir un modelo nuevo para clasificación de datos.

Técnicas descriptivas:

Las técnicas descriptivas no tienen ningún papel determinado asignado a sus variables. No existe un supuesto de variables dependientes e independientes ni un modelo un modelo para los datos. En esta técnica no cuenta con variables dependientes o independientes y además no tienen ningún papel determinado, no existe un modelo de datos previo, estos modelos pueden crearse automáticamente por medio del reconocimiento de patrones.

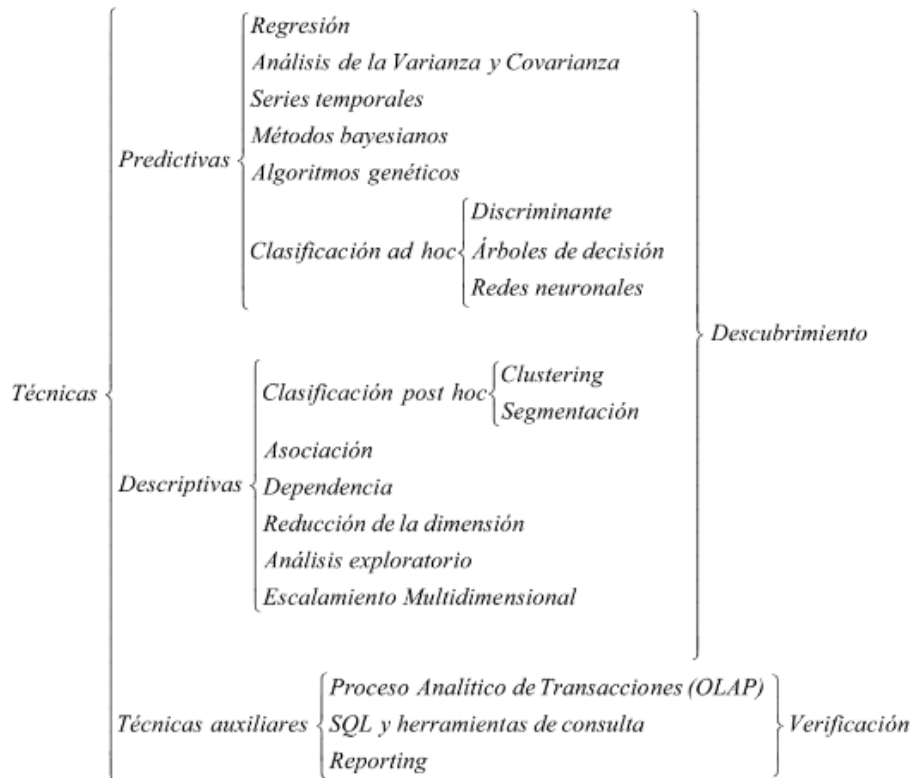


Gráfico 1: Técnicas de minería de datos [51].

Herramientas para minería de datos

Según Marcano [52] se podría considerar a las herramientas de minería de datos como un tipo especial de herramientas que permiten el apoyo para la toma de decisiones empresariales.

Para Rodríguez [53] las herramientas de minería de datos se las emplea para el proceso de extraer conocimiento, se clasifican en dos grupos:

- Técnicas de verificación son las que el sistema únicamente se limita a la comprobación de una hipótesis presentada por un usuario determinado.

- Método para el descubrimiento es en donde se encuentra patrones que son potencialmente atractivos de una manera automática, en este grupo de incluyen todas las técnicas para predicción.

Actualmente existen diversas herramientas para minería de datos según Marcano [54] las cuales son diseñadas para extraer conocimiento de bases de datos con gran capacidad de almacenamiento de datos, entre las herramientas más importantes se tienen:

- SPSS Clementine
- Oracle
- Data Miner
- Weka

1.5 Inteligencia de Negocios

Es una arquitectura y colección de herramientas que buscan el mejoramiento de las organizaciones, proporcionando vistas de aspectos de negocio a todos los empleados (estratégico, táctico, operacional) para que tomen mejores y más relevantes decisiones en menos tiempo y con la mayor información posible [6].

Concepto: Podemos decir que el DWH es una gran base de datos que almacena datos e información, que provienen de las Bases de Datos Transaccionales de una empresa, y que se encuentran muy bien estructurados para el análisis, gestión de información de forma fácil y rápida [55].

Se pueden encontrar otras definiciones:

Ralph Kimball propone: El DWH es una base de datos que almacena una gran cantidad de datos transaccionales integrados que serán usados para análisis de gestión por usuarios especializados, conocidos como tomadores de decisión de la empresa [56].

Según Inmon [57] un data warehouse es una agrupación de gran cantidad de datos que se pueden orientar a varias áreas, se puede procesar para ayuda en la toma de decisiones en la organización donde se la utiliza. Se trata, sobre todo, de un historial completo de la organización, más allá de la información transaccional y operacional, almacenada en una base de datos con el objetivo de ser analizar y compartir los datos de forma eficiente (especialmente con herramientas OLAP, de procesamiento analítico en línea). Por otra parte Kimball [36] la define como “una copia de los datos transaccionales estructurados específicamente para consultas y análisis”. Actualmente Big Data Analytys [58].

La inteligencia de negocios se refiere a las estrategias, datos, aplicaciones, técnicas, tecnologías y arquitecturas que se enfocan en la creación del conocimiento a través del análisis de los datos con los que cuenta una organización, también es un conjunto de herramientas que brindan la facilidad de acceder al usuario y poder analizar de forma eficiente la información, que permite tomar decisiones y mejorar este proceso en la empresa [59].

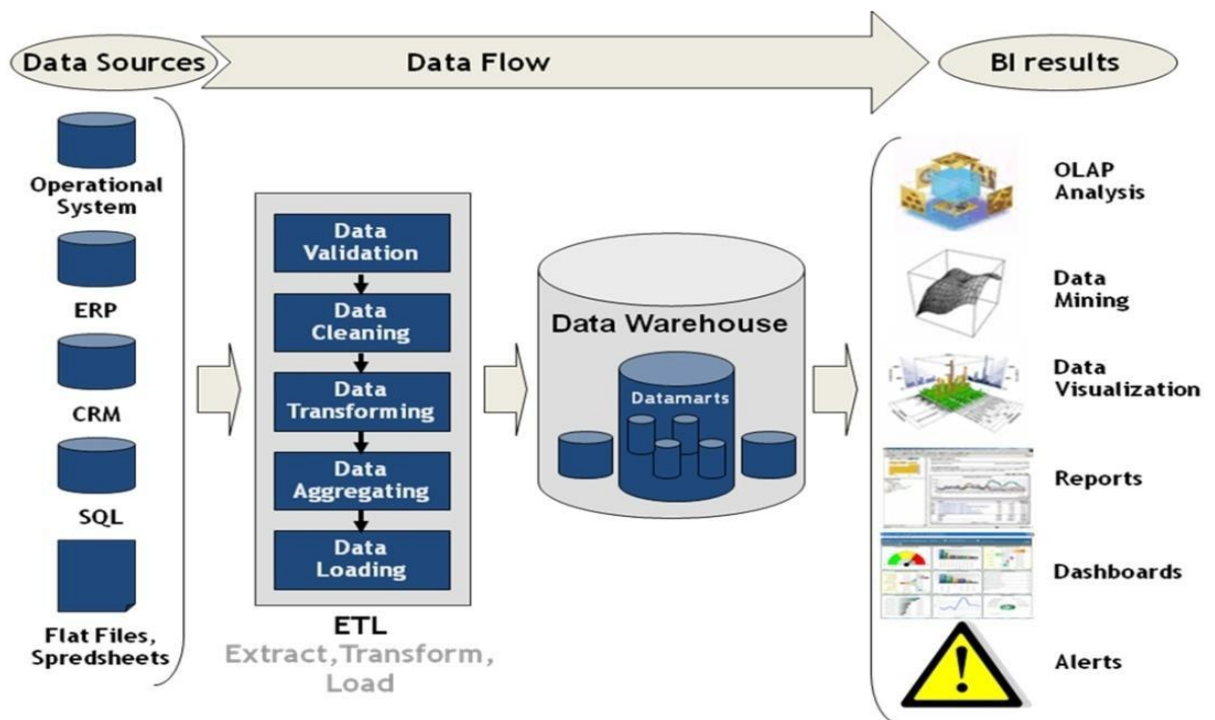


Gráfico 2: Arquitectura del Data Warehouse
Fuente: Toma de decisiones gerenciales, segunda edición [60].

1.6 Técnicas de inteligencia de negocio

Para Aranibar [61] la inteligencia de negocio se define como la capacidad de poder obtener información a partir de un gran volumen de datos, aplicando el uso de herramientas y técnicas que permiten detectar, recolectar y analizar información que sea de utilidad.

Un Data Warehouse es un sistema que nos permite analizar datos que puede ser integrado además para generar informes. Un almacén de datos es de utilidad para poder tener una visión general del estado de una empresa, conservando sus datos y mejorando la calidad de los mismos para poder combinarlos en una fuente única de información [62].

Aranibar [61] menciona que las técnicas de datamining y olap se aplican a un data warehouse o ya sea a un data mart específico, un data mart es considerado un data warehouse a pequeña escala que más bien se implementa para una determinada área pero que mantiene las mismas funcionalidades.

Para Arcon [63] la técnica de análisis multidimensional OLAP que es contraria al proceso procesamiento transaccional en línea OLTP, actúa en un data warehouse realizando cubos multidimensionales que permite mostrar información que permite analizar tendencias.

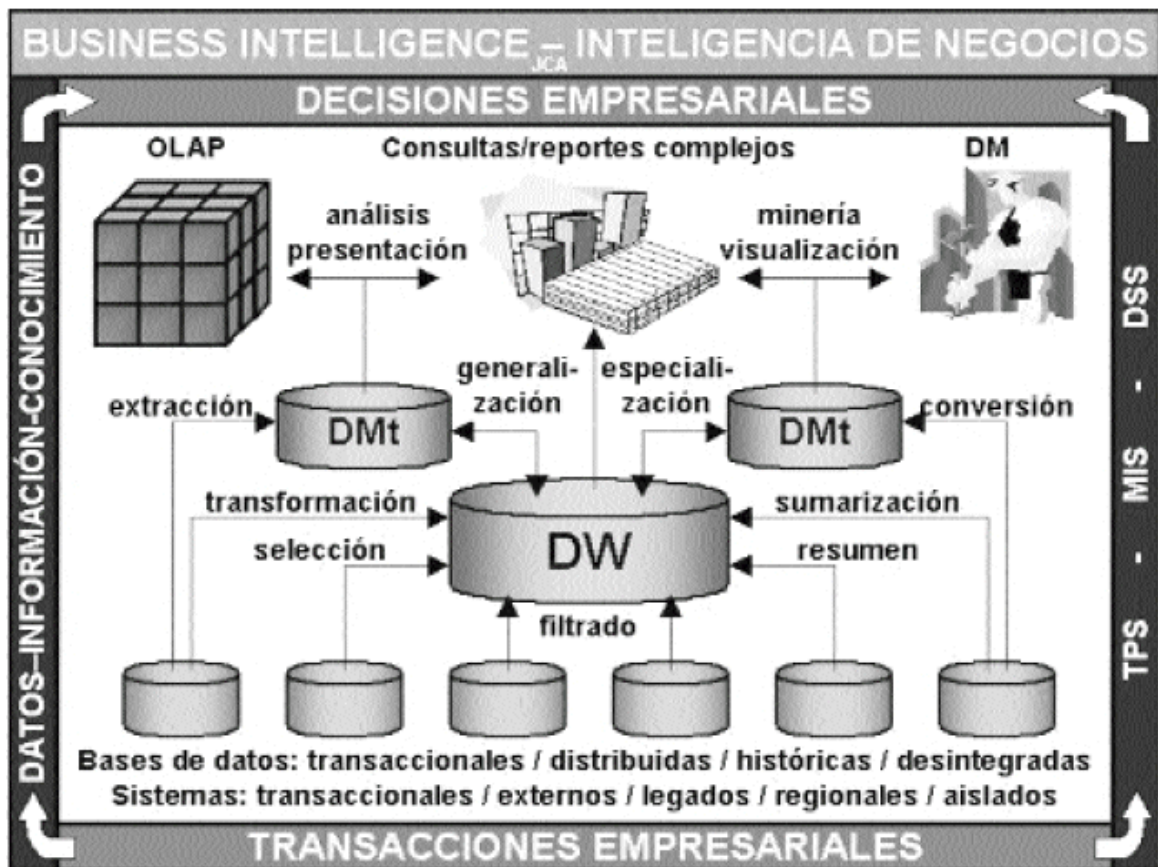


Gráfico 3: Técnicas de inteligencia de negocio [63].

1.7 Herramientas de Inteligencias de Negocios

Las herramientas de negocio están inmersas en una categorización según la función que puedan cumplir [64]:

- Optimizadores de consultas
Pardo [65] menciona que un optimizador de consultas realiza un plan de consulta para integrar filas de datos necesarias en el proceso de una consulta. El optimizador realiza una evaluación de las distintas formas existentes para poder realizar una consulta.

- Extracción

Para Castillo [66] la etapa de extracción (ETL) es sumamente importante ya que permite tomar los datos, limpiarlos y organizarlos para posteriormente poder trabajar en ellos y utilizarlos, presentarlos de manera organizada y útil.

- Tablero de mandos

Para Soler [54] el cuadro de mando representa una de las herramientas de las utilizadas en Business Intelligence. (BI). El BI es un concepto muy popular que tiene un gran alcance y abarca la aplicación en herramientas informáticas o en un conjunto de tecnologías que convierten los datos en información organizada útil con un valor representativo.

En la tabla 2 se muestra las herramientas de inteligencia de negocio existentes actualmente y que son tanto para software libre como Propietario:

Tabla 2: Herramientas de BI

HERRAMIENTAS DE BI	
Open Source	Propietario
Pentaho	Information Builder
JasperSoft	Cognos IBM
LucidDB	SAP
SpagoBI	Microstrategy
OpenReports	Oracle
BeeProject	Panorama
OpenI	Apesoft
MonetCB	Actuate
Ingres	SAS –minería de datos
Infobright	Delta miner
PMML	Microsoft BI
Rapid miner	Qlik Sense
Octopus	Tableau
Palo BI	
Joost	
BIRT	
Xineo	

Fuente: Modelo para la toma de decisiones [6].

1.8 Modelos de Inteligencia de Negocios Identificados

Mora [7] desarrolla una solución integrada de BI para el proceso de Gestión de Consultoría de una empresa Analítica, utilizando herramientas y tecnología de Oracle que tome como base la metodología de Ralph Kimball para el diseño del modelo de BI, y la metodología XP para el desarrollo del aplicativo Web.

Las empresas analíticas muestran una tendencia de crecimiento dentro del mercado; si se mantiene dicha tendencia, se incrementaría el número de empleados, clientes y proyectos. Entonces, es necesario llevar a cabo un adecuado control sobre el proceso de gestión de consultoría, dado que, actualmente el manejo de la información desde su registro hasta su análisis, carece de un sistema de automatización, se hace de forma manual, utilizando hojas de cálculo, y bajo una estructura de análisis que no satisface los requerimientos actuales para la administración y medición del proceso [67].

Con el desarrollo e implementación del modelo BI para Gestión de Consultoría, se cumple con el objetivo principal de implementar e integrar dos módulos: Un aplicativo Web para la administración y registro de horas (Módulo de Registro de Horas) y un datamart especializado para el proceso de Gestión de Consultoría (Módulo de Gestión de Consultoría), incluyendo el desarrollo de procesos de extracción, transformación y carga (ETL's), modelamiento físico-lógico del modelo de BI, finalmente la publicación de reportes y cuadros de mando [7].

Sánchez [6] menciona en su propuesta de inteligencia de negocios una solución que permita mejorar este proceso y procesar información importante para la organización que permita obtener retribuciones y obtener una ventaja sobre la competencia para los encargados del área de toma de decisiones. Para poder realizarlo se propone un modelo para toma de decisiones de 6 fases que permitirán a la empresa sobresalir sobre la competencia y gestionar de mejor manera su información.

La implementación del modelo fue realizada con la herramienta pentaho y varios componentes de la metodología big data. Luego se realizó una evaluación de los de sus componentes para poder validarlos y clasificarlos, con un puntaje definitivo de 273,66 útiles y de 497,01 inútiles, por lo cual es un beneficio importante para el desarrollo del modelo. Los datos obtenidos en la implementación del modelo son indicadores importantes en los resultados de la aplicación [6].

Salazar [68] en su investigación menciona que su investigación busca estudiar el impacto de un modelo de inteligencia de negocios adaptado a la pymes de los hoteles en la ciudad de Cajamarca sobre el impacto al mejoramiento de la toma de decisiones en las mencionadas empresas. Para esto la investigación trabaja teniendo como hipótesis la implementación de un modelo para proyectos de inteligencia de negocios y si podrán contribuir con los factores más importantes para la toma de decisiones.

Chiran [69] menciona que su trabajo de investigación se presenta como una referencia para implementar un modelo de inteligencia de negocios que sea de ayuda al proceso de toma de decisiones para empresas del sector público y de protección social, de esta manera mejorar su efectividad. Por una parte se presenta una investigación de los procesos y su respectiva información del MIES por medio de un diagnóstico, análisis, metodología el diseño e implementación en el caso de esta investigación.

Para Lopez [70] el principal inconveniente que presenta el sector económicos de las pymes es la falta de información para poder tomar decisiones. Para la pyme este proceso es más fuerte ya que genera gran cantidad de datos, antes esto las tecnologías de información para gestión de datos ofrecen soluciones para poder tener una visión de la organización a través del análisis de datos y la obtención de información oportuna para la toma de decisiones, sin embargo las soluciones de inteligencia de negocios tradicionales se enfocan a grandes organizaciones por lo que se ha pensado en la tecnología cloud computing y su modelo que será orientado a las necesidades de la

pyme el cual permitirá integrar y analizar datos para obtener conocimiento que será útil en el soporte a la toma de decisiones, gestión de inventarios y planificación del negocio.

A las Pymes de les hace difícil la implementación de sistemas de información tales como ERP, Fonseca [71] menciona que por tal razón los datos se encuentran dispersos que impiden ver la situación real del negocio. La empresa nutrisalminsa almacena la información en hojas de cálculo sistemas transaccionales, archivos planos que generan reportes que impiden un análisis adecuado y dificultan la interpretación de los mismos, por tal razón se ha realizado la aplicación de un modelo de inteligencia de negocio que organice y trabaje con la información generada, de tal manera que beneficie al desarrollo y crecimiento de la empresa

1.9 Metodologías de Inteligencia de Negocios Identificadas

En la presente sección se revisan las metodologías para el desarrollo de un modelo inteligencia de negocios, las cuales se consideran más relevantes como aporte para el desarrollo de la presente investigación.

A continuación se realizará un análisis comparativo entre dichas metodologías.

1.9.1 Metodología de Ralph Kimball.

Según Kimball [36] en su libro mencionan que su metodología de desarrollo se presenta en las siguientes fases, para el proceso de toma de decisiones [72]:

La tabla a continuación describe cada una de las fases las cuales son las más importantes y se presentan como las más representativas de la metodología de Ralph Kimball.

Tabla 3: Fases de la metodología Ralph Kimball.

METODOLOGÍA DE RALPH KIMBALL [36]	
FASES	Planeación y Administración del Proyecto
	Requerimientos del Negocio
	Modelo Dimensional
	Diseño Físico
	Diseño de la Presentación de Datos y Desarrollo
	Diseño de la Arquitectura Técnica
	Selección de Productos e Instalación
	Especificación de Aplicaciones para Usuarios Finales
	Desarrollo de Aplicaciones para Usuarios Finales
	Implementación
	Mantenimiento y crecimiento
	Gestión del Proyecto

La metodología se basa en lo que Kimball denomina ciclo de vida dimensional del Negocio [73] este ciclo de vida del proyecto de data warehouse, está basado en cuatro principios básicos:

En la siguiente tabla se describen los principios más importantes que tiene la metodología de Ralph Kimball, los cuales son cinco.

Tabla 4: Principios de la Metodología de Ralph Kimball.

METODOLOGÍA DE RALPH KIMBALL		
	Centrarse en el negocio	Identifica los requerimientos del negocio y su valor asociado, y usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio, agudizando el análisis del mismo y la competencia consultiva de los implementadores.
	Construir una infraestructura	Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto

PRINCIPIOS	de información adecuada:	rendimiento donde se reflejará la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.
	Realizar entregas en incrementos significativos	Crear el almacén de datos (DW) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses. Hay que usar el valor de negocio de cada elemento identificado para determinar el orden de aplicación de los incrementos. En esto la metodología se parece a las metodologías ágiles de construcción de software.
	Ofrecer la solución completa	Proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Para comenzar, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible. También se deberá entregar herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.

La construcción de una solución de DW/BI (Datawarehouse/Business Intelligence) es sumamente compleja, y Kimball nos propone una metodología que nos ayuda a simplificar esa complejidad. Las tareas de esta metodología (ciclo de vida) se muestran en el gráfico 2.

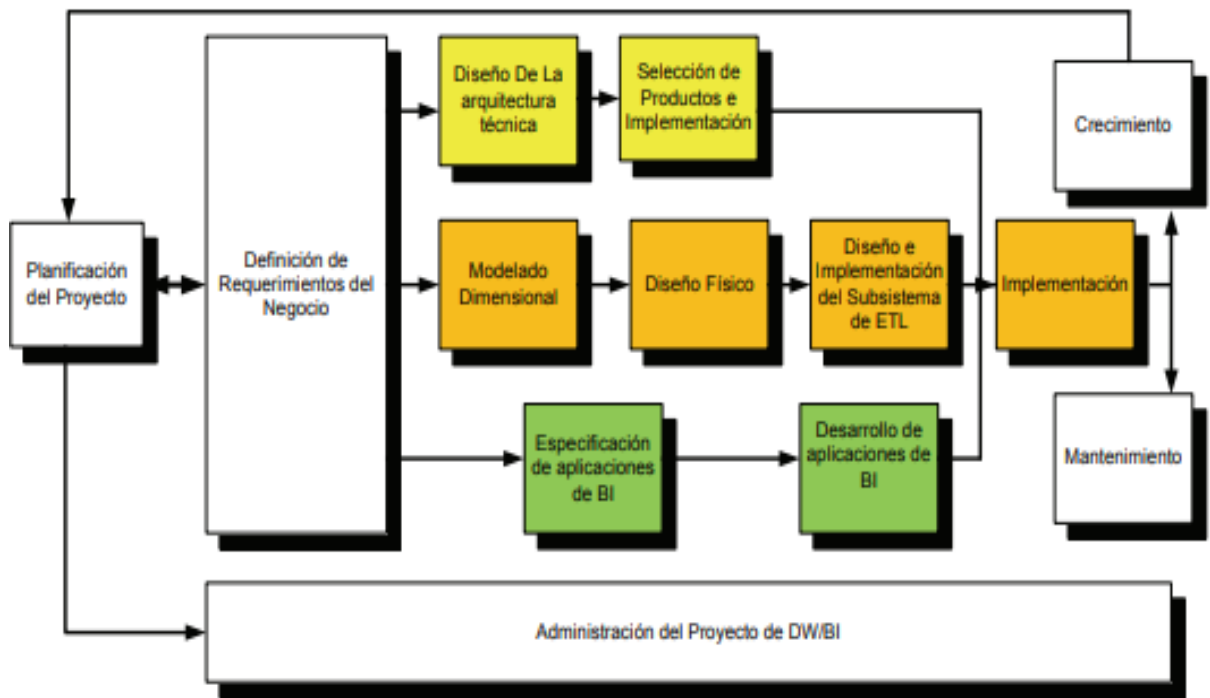


Gráfico 4: Tareas de la metodología de Kimball de Kimball [58].

Ralph Kimball, observa a los data mart no como dependientes de un data warehouse previamente diseñado sino como elementos que se acoplan para formar un data warehouse, es una metodología Bottom-Up, que une los diferentes datamart que están estructurados de una forma común, esta característica le hace más flexible y sencillo de implementar, se construye un Datamart como primer elemento del sistema de análisis, luego se va añadiendo otros que comparten las dimensiones ya definidas o incluyen otras [74].

1.9.2 Metodología Bill Inmon.

Inmon, Strauss, & Neushloss [72] mencionan que es necesario pasar la información de los diferentes OLTP (Sistemas Transaccionales) de las organizaciones a un repositorio centralizado y los datos puedan ser utilizados para el análisis.

A continuación se muestran las características de la metodología Bill Inmon.

Tabla 5: Metodología de Bill Inmon

METODOLOGÍA BILL INMON.		
CARACTERÍSTICAS	Orientado a temas	Los datos en la base de datos están organizados de manera que todos los elementos de datos relativos al mismo evento u objeto del mundo real queden unidos entre sí.
	Integrado	La base de datos contiene los datos de todos los sistemas operacionales de la organización, y dichos datos deben ser consistentes.
	No volátil	La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado un dato, éste se convierte en información de sólo lectura, y se mantiene para futuras consultas.
	Variante en el tiempo	Los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se puedan generar reflejen esas variaciones.

La estructura interna del data warehouse para Inmon [57] es importante que el modelo de datos sea construido en tercera forma normal. El proceso de normalización del que se habla se trata de establecer normas y reglas para permitir que se relacionen los objetos de la base de datos. Hay varios beneficios al aplicar la normalización como: evitar la redundancia de los datos, mantener fácil mantenimiento y reducir el tamaño de la base, lo que impide el análisis y la generación de reportes. Es necesario construir data marts para realizar estos modelos dimensionales de tipo estrella o copo de nieve, diseñados para que se pueden explorar con facilidad con una herramienta de análisis de datos.

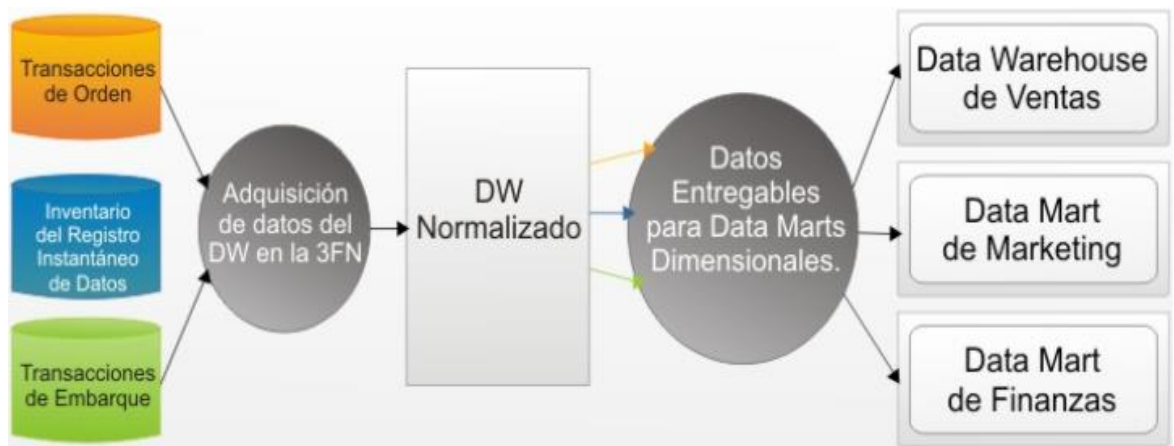


Gráfico 5: Enfoque – Tareas / Bill Inmon

Fuente: Construcción de un Datamart que apoye en la toma de decisiones [74].

La metodología de Bill Inmon, está enfocado en el desarrollo de una estrategia de Data Warehouse, señalando las áreas principales desde al inicio del proyecto para obtener una solución Integral. Además utiliza la base de datos relacional e implementa una ligera normalización como base del data mart [74].

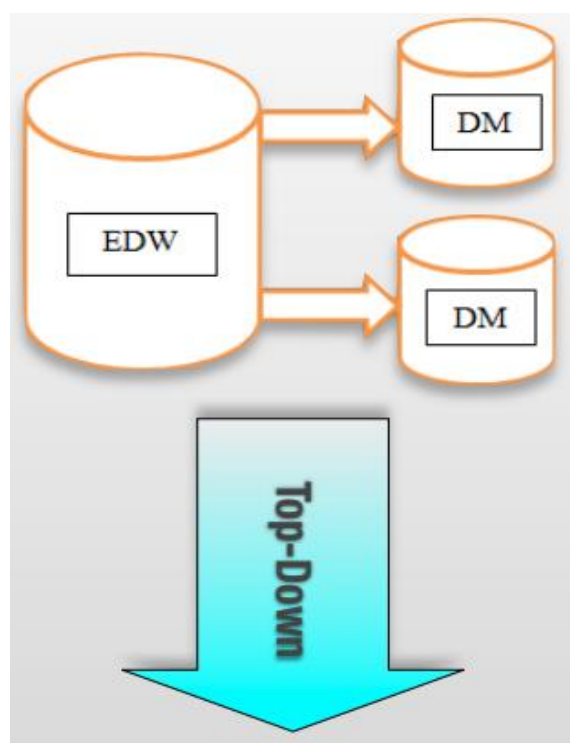


Gráfico 6: Paradigma / Bill Inmon [75].

1.9.3 Metodología de Josep Curto.

Un data warehouse es un gran almacén de datos que nos permite obtener una visión global, integrada y de fácil acceso a los datos de una organización, es independiente de la forma en que se vaya a utilizar los datos en un futuro, ya sea para usuarios, administradores o el encargado de tomar decisiones, debe contar con propiedades específicas como: estable, coherente, fiable y debe contar con información histórica [74].

Los autores Curto Díaz & Conesa Caralt mencionan que las fases para poder desarrollar un proyecto de inteligencia de negocio se muestran a continuación [76].

A continuación la siguiente tabla muestra las fases más importantes y representativas de la metodología de Josep Curto.

Tabla 6: Fases de la Metodología de Josep Curto.

METODOLOGÍA DE JOSEP CURTO [77]		
FASES	Análisis y requerimientos	Realiza un análisis de los requerimientos necesarios para poder aplicar la metodología
	Modelización	Presenta un diseño del proceso que se pretende llevar a cabo
	Desarrollo	Se aplica el modelo de forma que todos los elementos involucrados se complemente
	Producción	El modelo desarrollado entra en funcionamiento
	Formación	La etapa de capacitación es muy importante ya que permitirá al usuario estar en la capacidad de manipular las diferentes funciones del proyecto implementado
	Documentación	Se realiza una documentación adecuada del diseño, construcción y el proceso de presentación de información requerida

Fases de un proyecto de inteligencia de negocio

Haciendo un resumen se puede ver las diferentes fases de un proyecto de inteligencia de negocio, algunas de estas no se incluirán en el desarrollo del modelo planteado en la investigación.

A continuación se incluye un gráfico resumido de las fases que constituyen la inteligencia de negocio.

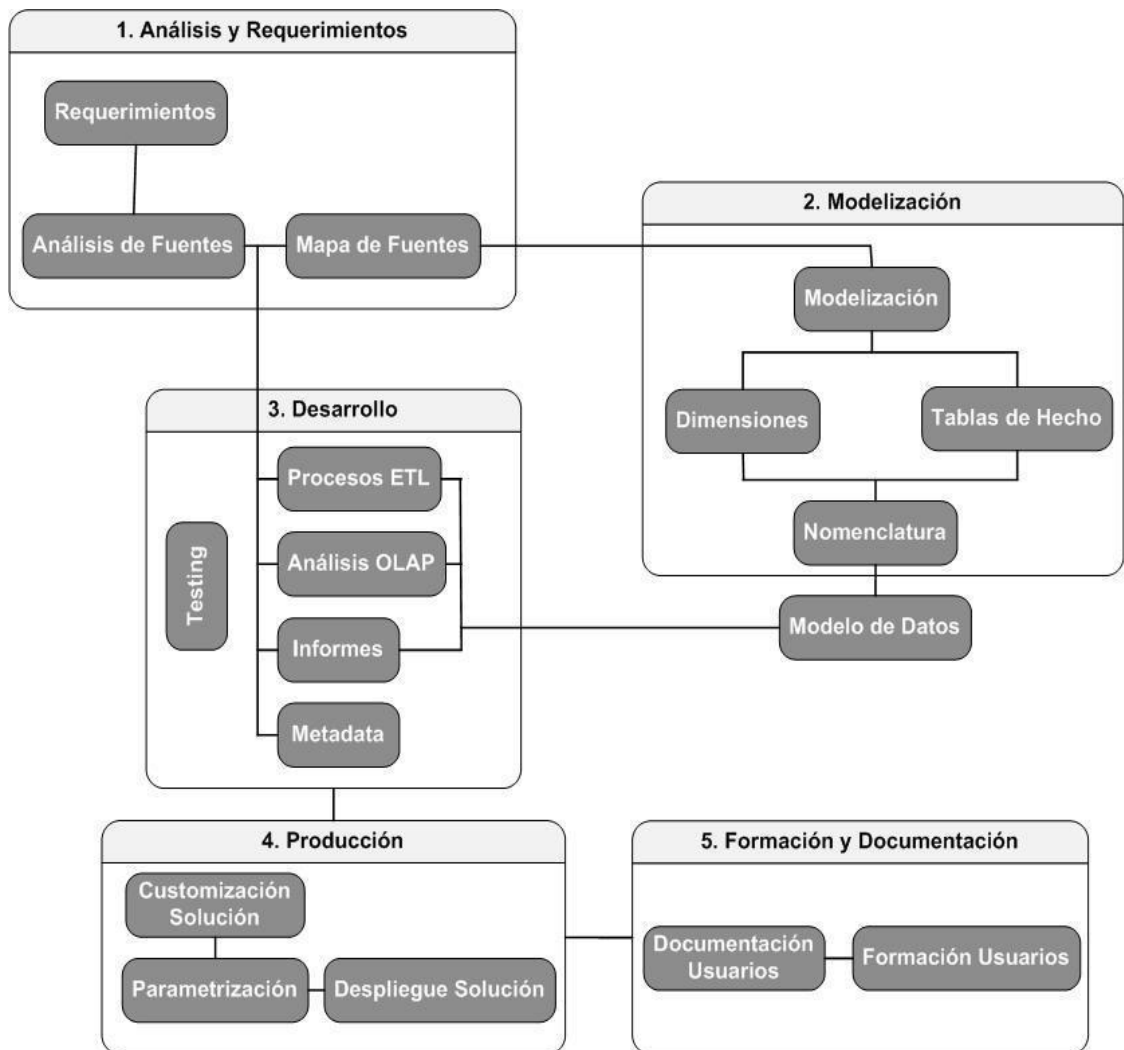
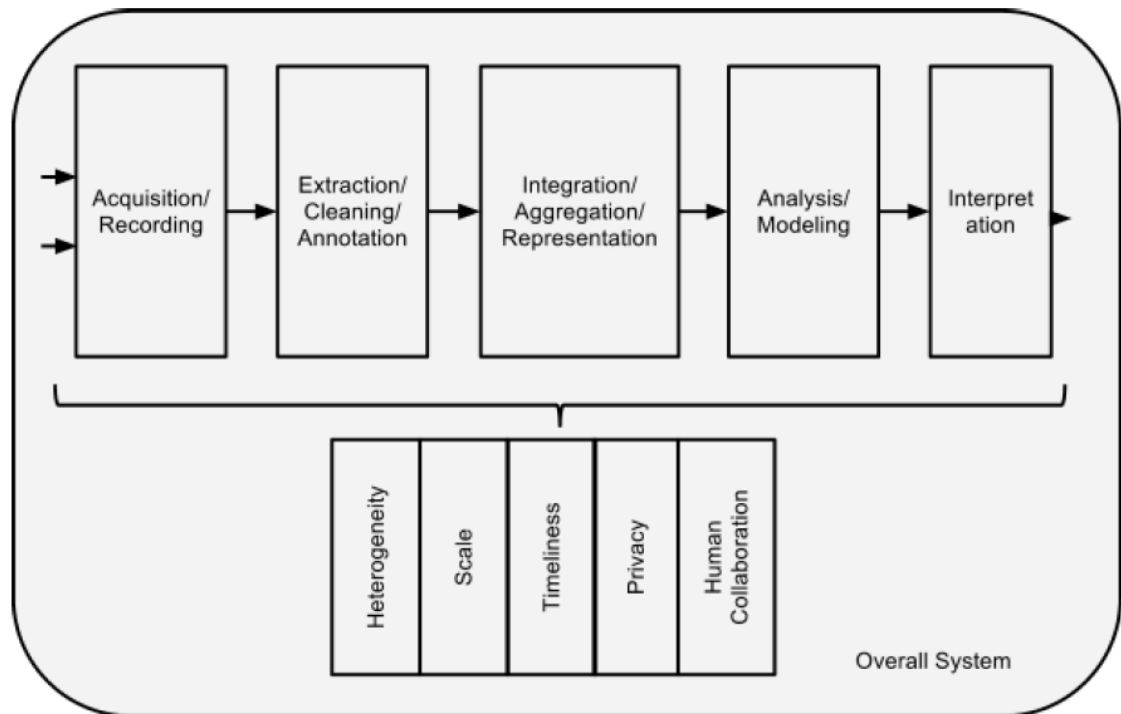


Gráfico 7: Fases de un proyecto BI- Dimensional Lifecycle. [76].

1.9.4 Big Data

Según The Computing Research Association, en su artículo menciona que existen cinco fases en el desarrollo de la metodología Big Data, en la siguiente imagen se muestra las fases para analizar gran cantidad de datos, en la parte superior y en la parte inferior se muestra las necesidades de big data, obligan a esta tarea más dificultosa [78].



*Gráfico 8: Arquitectura Data Warehouse.
Fuente: Challenges and opportunities with big data [78].*

En la tabla que se presenta a continuación se realizara una explicación de cada una de las fases las cuales conforman la metodología Big Data:

Tabla 7: Fases de la Metodología Big Data.

BIG DATA [32]		
FASES	Adquisición de datos y grabación	Se define los datos que se va a necesitar desde nuestra fuente de información, provenientes de diferentes fuentes. Se guardan los datos para siguientes fases.
	Extraer y pre procesar información	Identificar datos para procesarlos y analizarlos, se debe limpiar los datos obtenidos en la primera fase para obtener un subconjunto estructurado con la información más importante.
	Representación, agregación e integración de datos	Identificar relaciones de la información del problema, los datos deben estar almacenados en alguna fuente.
	Procesamiento de datos y análisis	Manipular, procesar, modelar, analizar y extraer la información de un problema determinado
	Implementación	Interpretar los datos para el resultado final.

Esta metodología trabaja con un gran volumen de datos tanto estructurados como no estructurados para poder realizar análisis en proceso de toma de decisiones avanzados [78].

1.10 Proceso de ventas en Inteligencia de Negocios

Guevara [6] menciona que el proceso de ventas constituye en una continuación de paso que el vendedor debe tener en cuenta con el cliente que es un comprador potencial, que

tiene como objetivo crear una reacción que sea la adecuada en el cliente en este caso el proceso de venta, los cuatro pasos mencionados en este proceso son los siguientes:

- Prospección, es brindarle al cliente la posibilidad de poder ser potenciales compradores.
- Acercamiento previo, obtener información detallada del cliente para poder tener una perspectiva más adecuada.
- Mensaje de ventas, tener un mensaje adecuado y que cautive al cliente para una potencial venta.
- Servicios post-venta, brindarle al cliente la posibilidad de tener un vínculo con la empresa.

Novoa [79] menciona que la venta es un proceso de interacción, por la relación constante que existe entre el comprador y el vendedor este proceso es además continuo, en este proceso interviene el factor cliente, vendedor y producto, precio, también interviene el factor del procedimiento en donde se ve involucrada la técnica de venta, este es un proceso general que en las empresas de ventas de debe tener claro para poder establecer procedimientos adecuados para el negocio. Este proceso de venta que se alinea con los objetivos establecidos por la empresa son:

- Cumplimiento de presupuesto
- Prestación de servicios de excelente calidad
- Satisfacción del cliente
- Determinar mayor número de ventas en productos
- Establecer un mayor número de clientes

Para Rodríguez [80] el área de ventas es sumamente importante y que es la encargada de finalizar el proceso para hacer efectivo el negocio. En esta área se toman decisiones que son en base a la experiencia y a los datos de ventas que se las realizan en un determinado plazo de tiempo.

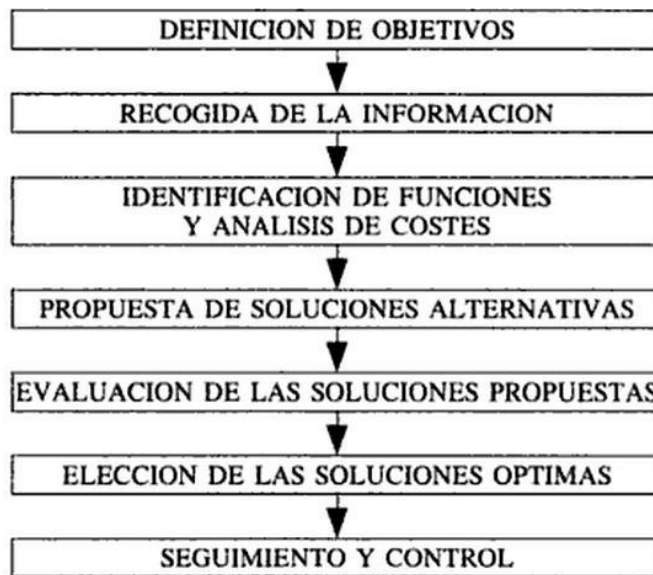
Se pueden mencionar los que se consideran los principales procesos en ventas:

- Se define el precio de la venta en base a un margen de ganancia por producto y adicionalmente el precio de compra.
- Se identifica los productos menos vendidos y a través de ello se motivan campañas para incentivar la compra de esos productos.
- Realizar un análisis de ventas diarias y a través de esa información realizar una proyección para 30 días.
- Medir el alcance de las campañas realizadas.

1.11 Sistemas de soporte para toma de decisiones

1.11.1 Toma de Decisiones

En el ámbito empresarial la gestión de información por medio de sistemas de plataformas tecnológicas, tiene como objetivo principal y más relevante la toma de decisiones. De esta manera una decisión se la puede describir como la respuesta a un problema a solucionar o la elección entre varias opciones para conseguir objetivos planteados en un plan estratégico empresarial [81].



*Gráfico 9: Fases de la planificación para la toma de decisiones.
Fuente: Toma de decisiones gerenciales [60].*

Definiciones adicionales de Toma de Decisiones:

- 1) La toma de decisiones es vital en cualquier actividad. De esta forma, todos estamos previstos a tomar de decisiones. Sin embargo, tomar una decisión que sea acertada inicia con un proceso de análisis constante y enfocado, que incluye varias disciplinas como la lógica y la ciencia y la creatividad y el razonamiento [60].
- 2) La toma de decisiones se apoya de la inteligencia de negocios que es capaz de generar conocimiento que extrae de los datos, mediante un proceso de uso de metodologías, aplicaciones y tecnología que hacen posible el tratar y depurar la información de diversas fuentes que como resultado de aplicar distintas técnicas analíticas generan conocimiento que es de utilidad [7].
- 3) La toma de decisiones apoyado por un sistema es una herramienta que se usa a nivel directivo para tomar decisiones de manera eficaz y eficiente, basándose en la teoría de toma de decisiones. Se puede además considerar a las distintas herramientas para minería de datos que existen, como herramientas especiales para brindar apoyo a la toma de decisiones [54].

1.12 Herramientas de Inteligencia de negocio.

Herramientas de inteligencia de negocio son aplicaciones informáticas diseñadas para trabajar en conjunto a la inteligencia de negocio y trabajar conjuntamente en un proceso para toma de decisiones [59].

En la siguiente tabla se describen algunas de las herramientas de BI más usadas y sus características más importantes.

Tabla 8: Comparación de herramientas de Business Intelligence.

COMPARACIÓN HERRAMIENTAS DE BI	
HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Power BI	Herramienta con servicio en la nube que permite subir, compartir y tener acceso a informes de Excel realizados en una determinada compañía. Además, puedes acceder desde cualquier dispositivo, ya sea un ordenador, una Tablet o un Smartphone.
	Lentitud al aumentar el tamaño de archivo. En la parte libre soporta hasta 1 GB de datos.
	El tiempo de respuesta es un problema aun en esta tecnología, por su gran personalización de gráficos.
Qlik (Qlik Sense)	Es una plataforma enfocada al análisis visual de datos y aplicaciones interactivas que tiene por objetivo mejorar el proceso de acceso a los datos de cara al usuario. Cree cuadros de mando, informes y visualizaciones de datos interactivos y personalizados. La función de arrastrar y soltar permite que la integración de datos de varias fuentes resulte sencilla.
	Posee la herramienta para poder crear funciones matemáticas y manipular los distintos datos.
	Con la incorporación de Nprinting en Qlik Sense, Qlik soporta tanto capacidades de BI tradicionales para programar informes como descubrimiento ágil – gobernado de datos y exploración visual.
	Qlik Sense, por su parte, posee una capacidad de ampliación y un motor asociativo de datos.
	Viene con un lenguaje de secuencia de comandos y múltiples API para la creación de nuevos tipos de visualización.
	Qlik Indexing Engine (QIX), “el motor de indexación asociativa de datos más potente.
	Incluye su metodología QPM, para agilizar el desarrollo de proyectos.
Tableau	Esta otra herramienta BI sirve para la visualización interactiva de los datos, con los que los usuarios pueden interactuar de varias maneras: comparando datos, filtrándolos o creandouna conexión entre unas variables y otras.

	Aun muestra dificultad para integrar diversas fuentes de datos.
Pentaho	Reporting: soporta informes estáticos, paramétricos y ad hoc.
	Análisis: soporta OLAP (mediante Mondrian) y minería de datos (mediante Weka).
	Cuadros de mando: mediante CDF (Community Dashboard Framework).
	ETL: mediante la herramienta Kettle.
	Metadata: que proporciona una capa de acceso de información basada en lenguaje de negocio.
	Workflow: el servidor de Pentaho se basa en acciones que la mayoría de objetos de negocio permite lanzar.
SQL Server Analysis Services o SSAS	Máximo rendimiento
	Información útil de cualquier dato
	Diseñado para aportar valor
	El almacén de datos que usted quiere

Fuente: Modelo de inteligencia de negocios (BI) para toma de decisiones [11], [76].

1.13 Herramienta para validación del modelo SSAS.

Conocido como (SSAS) por sus siglas, SQL Server Analysis Services, Gauchet [86] esta herramienta nos permite diseñar, crear y realizar la administración de estructuras multidimensionales, las mismas que contienen datos obtenidos desde diversos orígenes de datos, desde bases de datos transaccionales. También incluyen algunas funciones OLAP (Procesamiento Análisis en línea) y también de minería de datos (data mining) Una vez diseñada y cargada de datos la base de datos multidimensional se empieza a referenciarla como un origen de datos desde la herramienta Analysis Server, y se procede a la creación de cubos manteniendo una estructura para el análisis de datos

La herramienta nos brinda dos enfoques para modelar los datos, los cuales son el modelo tabular y el modelo multidimensional.

Para Guzman [87] la herramienta sql server analysis service, explica el proceso de como un motor de datos se usa para brindar ayuda en el proceso de toma de decisiones, la cual proporciona datos para poder analizarlos tales como reportes empresariales informes y tableros de mando.

1.14 Conclusiones Capítulo I

Este capítulo realiza una análisis de los trabajos relacionados modelos y metodologías, en los diferentes trabajos realizados se identifican fases, etapas, además se observa que de distinta forma realiza la implementación de modelos de inteligencia de negocios, siendo estos trabajos de ayuda para poder tener clara la idea hacia dónde va orientada nuestra investigación.

Se aplica la metodología para la revisión sistemática de literatura de la autora Bárbara Kitchham en el año 2004, como resultado se obtiene un marco teórico que sirve como base para el desarrollo de la investigación en el que se definen las características más relevantes de inteligencia de negocios, modelos y metodologías, que ayudan al proceso de ventas y la toma de decisiones.

Con base a la revisión de la literatura se puede identificar que la metodología de Kimball cuenta con fases que son doce, además de principios que van enfocados a ofrecer una solución de negocios por etapas. La metodología de Bill Inmon por su parte nos indica que cuenta con características específicas que se deben hacer cumplir para poder lograr objetivos planteados al aplicar el proyecto. La metodología de Curto cuenta con seis fases que van orientadas al análisis, modelado, desarrollo, producción, formación y documentación, estas fases de manera un tanto generan sin ser tan específicos, Big Data por su parte se implementa una metodología por medio de 5 fases que van enfocados principalmente al trabajo con un gran volumen de datos, esta metodología brinda mayor eficiencia en proyectos para empresas muy grandes.

Se realizó un análisis de los autores más relevantes citados en nuestra investigación, para de esta forma poder entender los estudios realizados que existen en cuanto a inteligencia de negocios y su aporte e importancia para nuestro trabajo. En el estado del arte identificamos trabajos estrictamente relacionados con la inteligencia de negocios, mostrando la problemática existente y como lograr solucionar los problemas presentados y como contribuir al mejoramiento de las organizaciones en donde se aplicó las investigaciones.

La revisión de literatura nos permite identificar que en las metodologías, modelos y enfoques existen etapas, principios, características que hacen que cada una tenga su importancia para la construcción del modelo propuesto. Además, cada fabricante de software de inteligencia de negocios busca imponer una metodología con sus productos, sin embargo, destacan entre la mayoría de metodologías, la de Kimball e Inmon.

CAPÍTULO II. MODELO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

En el presente capítulo se realizará la construcción del modelo de inteligencia de negocios, consiste en generar a través de un análisis comparativo de las diferentes metodologías, las etapas necesarias y sus respectivos elementos tomando en cuenta los componentes que den mayor aporte al proceso de realización de un modelo que esté acorde a los requerimientos y necesidades de la empresa Inames

Construcción del modelo de Inteligencia de Negocios

2.1 Análisis comparativos de las metodologías

Al realizar un análisis comparativo de las metodologías más importantes identificadas en la presente investigación, se pretende establecer los elementos necesarios que se constituirán en aportes necesarios para el desarrollo del modelo requerido.

A continuación en la siguiente tabla se realiza un análisis y comparación de las metodologías más relevantes como son, Ralph Kimball, Josep Curto y Big Data.

Tabla 9: Análisis de Metodologías

ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS			
	METODOLOGÍA DE RALPH KIMBALL	METODOLOGÍA DE JOSEP CURTO	METODOLOGÍA BIG DATA
FASES	Planeación y Administración del Proyecto	Análisis y requerimientos	Adquisición de datos y grabación
	Definición de los Requerimientos del Negocio		
	Modelado Dimensional	Modelización	Extracción y pre procesamiento de la información
	Diseño Físico		
	Diseño y Desarrollo de la Presentación de Datos		
	Diseño de la Arquitectura Técnica		
	Selección de Productos e Instalación		
	Especificación de Aplicaciones para Usuarios Finales	Procesamiento de peticiones, modelado de datos y análisis	
	Desarrollo de Aplicaciones para Usuarios Finales		Desarrollo
	Implementación	Producción	Interpretación de los datos
	Mantenimiento y crecimiento	Formación	
	Gestión del Proyecto	Documentación	

Kimball vs. Josep Curto vs BI tradicional vs Big Data.

La tabla que se muestra a continuación realiza una comparación, del concepto, visión, plataforma, visión de cada una de las metodologías que son las más relevantes para este desarrollo de un modelo como son, Kimball, Curto, BI tradicional y Big Data.

Tabla 10: Comparación de metodologías

COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS				
	Kimball	Josep Curto	BI Tradicional	Big Data
Concepción de un Data Warehouse	El data warehouse es un proyecto a largo alcance formal.	El data warehouse es una tecnología medular, preliminar del BI.		
Definición de la metodología	Define la metodología de una manera formal con bastante rigidez, su metodología es más conceptual, genérica.	Define la metodología de una forma práctica, está orientado a la aplicación inmediata, más tecnológica, por el hecho que es más contemporáneo que kimball.	Define la metodología como un sistema que analiza datos, estructurados en un DataWarehouse, generados por una empresa, y que muestra cómo está funcionando el negocio en sus distintas áreas para poder tomar las mejores decisiones.	Define la metodología como un sistema que recoge datos de diferentes fuentes (redes sociales, mails, vídeos, archivos PDF, etc), de volumen ilimitado, estructurados, semiestructurados o sin estructura, y proporciona un análisis que permitirá adelantarse a las tendencias del mercado.
Plataforma de desarrollo	Desde el punto de vista tecnológico kimball guarda una independencia de algún tipo de plataforma	Está orientado al software libre.		
Visión			Aporta al usuario una experiencia más estructurada.	Ofrece un análisis profundo y una

				visión global de los datos.
Almacenamiento de gran cantidad de datos			A un alto costo, al tratar de manejar gran cantidad de datos y que puede requerir el uso de diversas tecnologías.	A un bajo costo al usar herramientas como Hadoop, MapReduce y bases de datos NoSQL para el control sobre los volúmenes crecientes de grandes datos.

Fuente: Modelo de inteligencia de negocios para la toma de decisiones [6].

Kimball vs. Inmon

A continuación la tabla, muestra una comparación de la especificación de la metodología de Bill Inmon y Ralph Kimball.

Tabla 11: Matriz de comparación Kimball Vs Inmon.

Especificación	Inmon [57]	Kimball [36]
Generalización	General a detalle	Detalle a general
Arquitectura orientado a	data warehouse	data mart
Complejidad de implementación	Compleja	Simple
Usabilidad para el usuario	Baja	Alta
Orientado a	Orientado a temas	Orientado a procesos
Modelamiento	Tradicional	Dimensional
Esquemas de modelamiento	Normalizados	Desnormalizados
Manejo de cambios en dimensiones	Continuo y discreto	Dimensiones cambiantes
Dirigido a	Equipo de TI	Usuarios finales
Tiempo de desarrollo	Largo plazo	Corto y mediano plazo
Ayuda a la toma de decisiones	Estratégicas	Tácticas
Flexibilidad	Baja	Alta
Costo de implementación	Alto	Bajo
Equipo de desarrollo	Especialistas	Generalistas

Fuente: Modelo de Inteligencia de Negocios de Gestión de Consultoría [7].

En la siguiente tabla se muestra las principales diferencias de las metodologías BI Tradicional y Big Data, las cuales se identifican en los siguientes puntos:

Tabla 12: Matriz de comparación Bi Tradicional Vs Big Data.

	BI Tradicional [27]	Big Data [32]
Definición de la metodología	Sistema de análisis de datos, formados en un data warehouse, generados y que muestra el funcionamiento de una empresa.	Recoge datos de diferentes fuentes y se adapta a las necesidades y diferentes tendencias del mercado.
Visión	Aporta al usuario una experiencia más estructurada.	Análisis de los datos de forma global
Datos y Eventos	Queries SQL contra información estructurada: RDBMS, DWH, Data Mining.	Fuentes de datos estructurados y no estructurados
Almacenamiento de gran cantidad de datos	Costo alto al manejar gran cantidad de datos de diversas tecnologías	Bajo costo al usar herramientas especializadas y analizar gran cantidad de datos.
		Capacidad de transformar y almacenar gran cantidad de datos
Objetivos	Ayuda a tomar decisiones de manera rápida y ágil	Visualización de gran cantidad de datos
Integración	BI basado en metodologías maduras.	Puede coexistir con el BI tradicional.
Entendimiento y Perspectivas	Nivel de detalle limitado	Nivel de detalle mayor con gran cantidad de datos procesados
Tiempo de acceso	Velocidad de acceso a los datos	Enfoque global de los datos
		Mejor comprensión de la información
		Mayor velocidad de acceso a los datos comparado a las otras metodologías

Análisis	Tiene como base en el uso de cubos OLAP (On-Line Analytical Processing).	Parte de métodos nuevos para trabajar muchos de datos y una implementación fácil.
	Fácil implementación y uso.	Implementación y uso complicado.

Fuente: Modelo de Inteligencia de Negocios de Gestión [7].

2.2 Definición de las metodologías de Inteligencia de Negocio

Para poder definir una metodología de Inteligencia de negocios, se analizan los siguientes elementos:

- Enfoque de inteligencia de negocios.
- Metodología para el desarrollo de una solución inteligencia de negocio

Enfoque de Inteligencia de Negocios

Se puede establecer establecen dos enfoques para Inteligencia de Negocios que son los siguientes:

- Enfoque Top-Down, enfoque presentado por Inmon.
- Enfoque Bottom-Up, enfoque presentado por Kimball.

Los dos presentan características ventajas y desventajas al momento de querer realizar su implementación en un proyecto de inteligencia de negocio, se considera importante comparar y señalar las principales partes de los modelos

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se utilizará como aporte el enfoque de Kimball, Bottom – Up, la metodología de Curto y Big Data para desarrollar el modelo de solución de inteligencia de negocios. Las características de los modelos y metodologías mencionados se aplican de la siguiente manera:

- En el desarrollo de este proyecto se considera implementar un data mart el mismo que puede desarrollarse hasta un data warehouse. Lo que representa una

gran ventaja con el enfoque Bottom – Up, donde la implementación se la realiza por áreas, los data marts son parte de un data warehouse.

- Los responsables del área de ventas buscan resultados rápidos que lo permite el enfoque Bottom – Up, se implementa rápidamente, se enfoca en la implementación de una determinada área de la organización.
- En la metodología de Inmon, su alcance y enfoque es global, esta investigación y su modelo se enfoca específicamente al área de ventas.

La metodología de Kimball establece una arquitectura de inteligencia de negocios para toma de decisiones, en donde es importante construir inicialmente data marts para satisfacer los requerimientos que sean específicos en una área o departamento dentro de la empresa, de tal forma que pueda mostrar la información requerida de mejor manera.

Muchos proyectos de inteligencia de negocios tienen como punto de partida el aporte a una determinada área, en donde se inicia la construcción de data marts, pensando en una visión de futuro que permita implementar un warehouse en donde se guarde todos los datos de la organización, esto lo dice la metodología de Kimball, esta metodología se destaca también por tener una fase que permite el mantenimiento y que no está presente en las metodologías de Inmon y Curto. Kimball establece varios puntos a tomar en cuenta para un proceso exitoso en el Warehouse. Como principales se mencionan soporte, capacitación y manejo de la infraestructura, mantenimiento de la meta data y procesos ETL. [58].

La metodología de Curto [24] es bastante práctica y acorde a los avances tecnológicos, va orientada hacia donde existen soluciones Open Source Business Intelligence (OSBI) existen varias herramientas de software libre las cuales ayudan al desarrollo de una solución de negocios, actualmente la utilización de software libre está muy bien

estructurada y ocupa un significativo espacio de uso entre programadores, en los últimos años se ha venido fortaleciendo el mercado de inteligencia de negocios con soluciones open source que cumple con las funcionalidades requeridas y necesidades de una organización para la explotación de la información.

Big Data hace hincapié en demostrar que las soluciones tradicionales de Business Intelligence no son lo verdaderamente suficientes para obtener información de las diferentes fuentes de datos externas como redes sociales, web log, páginas web, lo que ha contribuido para la denominación de que Big Data, para muchos es una evolución del Business Intelligence.

Big Data como analítica avanzada y el Business Intelligence son perfectamente complementarios, Big Data brinda un análisis a fondo y una visión general de los datos. Para que la información obtenida de los datos sea beneficiosa hay que tener la capacidad de vincular clientes, productos, marketing, ventas y redes sociales, de la competencia, realizar un análisis que sea valioso y que sea eficiente.

Aunque existe un rápido avance de tecnologías que manejan gran cantidad de datos El Data Warehouse no sufre riesgo de poder desaparecer en los próximos años, sino más bien la tendencia es hacia transformarse, debido a que las empresas buscan ampliar los métodos de almacenamiento de datos y los procesos que ayuden a realizar una mejor gestión de los mismos.

Business Intelligence trabaja con información que necesita ser estructurada, Big Data brinda los mecanismos necesarios para poder procesar la información, es un referente frente a los métodos de inteligencia de negocios tradicionales. Lo ideal es utilizar las complementar las dos metodologías para cumplir con el objetivo y ayudar a la organización a mejorar su eficiencia, ser competitiva ante sus rivales.

Después de realizar un análisis de las características más importantes con las que cuentan las metodologías revisadas, se justifica y se toma en cuenta las metodologías de Kimball, Curto y Big Data para dar realce al desarrollo del modelo de inteligencia de negocios en cual tendrá aportes de las metodologías revisadas en esta investigación.

2.3 Diseño de la investigación

Para poder llegar a la etapa de obtención del modelo teórico, se realizaron las siguientes etapas:



La revisión sistemática, se utiliza para una revisión profunda de investigaciones teóricas que puedan aportar con información relevante para la construcción del modelo.

El análisis de contenidos consistía en revisar elementos que aporten al desarrollo de la investigación, conceptos que puedan ayudar a establecer parámetros claros de como el modelo se pueda establecer.

El análisis comparativo de metodologías permite, tomar en cuenta los conceptos que más se puedan adaptar a la elaboración del modelo, etapas y elementos que constituyen el modelo y que se adapten al entorno del desarrollo de la presente investigación.

La obtención del modelo es proveniente del análisis de los elementos que se han tomado en cuenta y brindan un mayor aporte para la elaboración del modelo, sus etapas y sus elementos que las componen.

2.4 Recopilación de la información.

Encuesta

La encuesta realizada en esta investigación tiene como objetivo determinar las variables para el diseño del modelo de inteligencia de negocios, está dirigida a profesionales que se desenvuelvan en el área de sistemas, de empresas públicas y privadas de diferentes cargos, que hayan trabajado y tengan conocimientos de Minería de datos, Inteligencia de Negocios con la finalidad de obtener criterios que sean de utilidad en la validación de nuestro modelo propuesto.

2.4.1 Análisis de confiabilidad de los datos de la encuesta.

Para el análisis de confiabilidad de los datos se utilizó la herramienta SPSS, aplicando el coeficiente estadístico Alfa de Cronbach para realizar la medición de la fiabilidad del modelo, Frías [92] menciona que se puede estimar la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento por medio de un conjunto de ítems que midan el mismo problema. Para poder realizar el análisis con la herramienta contamos con los siguientes datos:

La herramienta SPSS, nos permite realizar el proceso de validación de los datos, para realizar este proceso debe estar en la herramienta cargada la información necesaria, una

vez que realizamos los pasos correspondientes en la herramienta podemos observar que se muestran los siguientes resultados:

La tabla 14, muestra un resumen general del procesamiento de los datos y los casos validos que la herramienta toma para poder realizar el proceso.

Tabla 13: Resumen de procesamiento de casos.

		N	%
Casos	Válido	408	100,0
	Excluido^a	0	,0
	Total	408	100,0

Ponderado por la variable Frecuencia

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

La tabla 15 muestra el resultado del proceso Alfa de Cronbach, en donde se puede visualizar los valores que nos muestra la herramienta luego de realizar el proceso correspondiente.

Tabla 14: Estadísticas de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,825	,982	2

El resultado del valor Alfa de Cronbach es superior a 0.82 y mayor a en el caso de Alfa de Cronbach en elementos estandarizados que es 0,98, de esta forma podemos afirmar que se ha realizado una correcta validación de los datos de la encuesta, que las preguntas ingresadas en la encuesta fueron las adecuadas, por tal razón estos datos se los puede tomar en cuenta y se procede a realizar el análisis de correspondencia simple.

2.4.2 Estadística descriptiva de los datos

Los siguientes valores se muestran como resultado de la validación de los datos utilizando la herramienta SPSS, a continuación en las gráficas siguientes se detalla la información obtenida, media, desviación.

Tabla 15: Estadísticas de elemento.

	Media	Desv. Desviación	N
Opción	4,14	1,745	408
Elementos	11,71	6,416	408

La tabla 17 muestra un resumen estadístico de todos los elementos que fueron tomados en cuenta para validar los datos, en este caso cada elemento es representado por las preguntas formuladas en la encuesta, la validación de los datos permite validar el modelo de BI construido, por lo tanto los elementos tomados en cuenta son los elementos del modelo.

Tabla 16: Estadísticas de elemento de resumen.

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianz a	N de elementos
Medias de elemento	8,924	4,140	11,708	8,569	2,828	28,642	2
Varianzas de elemento	22,102	3,044	41,160	38,116	13,520	726,419	2

La tabla 18 muestra la información resumida de elementos analizados, los resultados muestran los valores de media, varianza, correlación, en donde se analiza los elementos tomados en cuenta además del análisis de Alfa de Cronbach que sirve para validar los datos.

Los datos obtenidos permiten establecer la relación que existe entre las variables planteadas en nuestro caso las preguntas planteadas sobre el modelo propuesto.

Tabla 17: Estadísticas de total de elemento.

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Opción	11,71	41,160	,965	,932	.
Elementos	4,14	3,044	,965	,932	.

El valor de la correlación permite indicar que existe una relación adecuada entre las preguntas planteadas en la encuesta por lo que son tomadas como variables validez y a su vez están relacionadas.

2.4.3 Análisis descriptivo de la población.

La encuesta fue realizada a 20 personas 18 hombres y 2 mujeres, profesionales especialistas en tecnologías de la información que se han desarrollado profesionalmente en instituciones públicas y privadas, en la docencia y en el desarrollo de proyectos de mejoramiento empresarial con sistemas de información, con una amplia trayectoria y experiencia.

La tabla 18 a continuación muestra los datos, en este caso la información es referente al área en donde se desempeñan, y el puesto que ocupan los expertos encuestados en sus lugares de trabajo.

Tabla 18: Análisis descriptivo de la población.

Tipo de Compañía	Puesto	Porcentaje
Pública	Docente Analista	15%
Privada	Analista Jefe de Área Programador	85%
Otra		
		100%

2.5 Modelo Conceptual

La tabla 19 muestra información acerca de la metodología que se propone, luego de realizar una revisión sistemática de los principales aportes referentes a trabajos, investigaciones y modelos de inteligencia de negocio. Estas fases son un resumen tomando como referencia las metodologías, modelos y enfoques revisados por medio de la revisión bibliográfica, las cuales representan un aporte significativo al desarrollo del modelo de inteligencia de negocios para toma de decisiones.

Tabla 19: Modelo propuesto

METODOLOGÍA PROPUESTA		
PLANIFICACIÓN	Elaboración del Proyecto de BI	
MODELO DE NEGOCIO	Análisis del negocio	La Organización, estado actual
		Modelo Actual de toma de decisiones
ANÁLISIS	Análisis de requerimientos de los datos	Revisión de requerimientos
		Fuentes de obtención de los datos
DISEÑO	Diseño de la arquitectura de la aplicación	
	Diseño dimensional físico	
	Limpieza de datos y extracción	
	Diseño de reporte	
CONSTRUCCIÓN	Selección de la plataforma de BI	
	Construcción del Data Mart	
	Ejecución del ETL	
	Creación del cubo	
	Construcción de interfaces	
	Pruebas	
IMPLANTACIÓN	Implantación de la Solución de negocio	

2.5.1 Descripción de las variables identificadas:

Se pueden identificar las variables realizando el análisis de correspondencia simple, estas son:

Planificación: Este proceso permite identificar el propósito y alcance del proyecto de inteligencia de negocios, justificar su necesidad y evaluar la factibilidad [93].

Modelo de Negocio: Para Ricart [94] el modelo de negocio adquiere popularidad en la década de los noventa, gracias a su relación con el e-Business en donde se ha venido utilizando el termino modelo de negocio para indicar esencialmente a la generación de ingresos por medio de ventas por internet, coincidentalmente y de manera general el modelo de negocios describe la manera en que una empresa maneja su negocio.

Análisis: Curto [95] el problema de la calidad en los datos no es nuevo para aquellos que llevan implementando desde hace un buen tiempo proyectos de análisis de datos, estos problemas son ya parte del desarrollo de los proyectos ya que se ha identificado que los datos usados son inconsistentes, están incompletos, no son los correctos.

Diseño: Por un lado Inmon [57] menciona que su metodología tiene como base conceptos reconocidos para el diseño de bases de datos relacionales. Por otro lado Sandoval [96], en su investigación menciona que la metodología de diseño de Kimball está acorde para la aplicación en los negocios de su región, esta metodología brinda un enfoque de menor a mayor que es de suma utilidad en un proyecto incremental en donde se implementa pequeños data marts que pueden ser de compras, ventas, finanzas, para luego poder integrarlos en un gran almacén de datos.

Construcción: En el desarrollo de una solución de negocio en la etapa de construcción Castañeda [97] menciona que la metodología de Kimball establece procesos claros en la etapa de desarrollo y da una garantía de calidad y eficiencia en el proceso para toma de decisiones, el esquema estrella es el indicado para trabajar en el modelo, ya que está formado por la unión de tablas que representan las dimensiones y una representación de tabla de hechos, las dimensiones nos ayudan a verificar los valores que están asociados a la tabla de hechos que registra los estados y medidas sobre una determinada situación.

Implantación: Esta etapa nos permite realizar actividades que están relacionadas y que son necesarias para implementar y poner en funcionamiento la solución de inteligencia de negocios, de manera que la herramienta esté disponible para los usuarios puedan acceder a la información disponible y trabajar con ella, existen varias actividades relacionadas con esta etapa como la capacitación, preparar el ambiente de implantación, mantenimiento, administración de procesos [98].

En la tabla 21 se observa las variables identificadas en el análisis, valor de inercia muestra el total de la suma de los valores, al realizar un promedio se puede obtener un valor el cual nos sirve de referencia ya que si el valor de cada variable es igual o mayor al promedio obtenido esto nos indica que la variable es aceptada.

Tabla 20: Puntos de fila generales.

Opción	Masa	Puntuación en dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		Del punto en la inercia de dimensión		De la dimensión en la inercia del punto		Total
		1	2		1	2	1	2	
Planificación	,130	,000	,000	,870	,000	,000	,000	,000	,000
Análisis del Negocio	,086	-,821	- 2,523	,914	,058	,546	,063	,597	,661
Análisis	,091	-,499	-,306	,909	,023	,008	,025	,009	,034
Diseño	,184	1,10 2	-,609	,816	,223	,068	,273	,084	,357
Construcción	,277	- 1,21 7	,639	,723	,411	,113	,568	,156	,724
Implantación	,184	,937	1,150	,816	,162	,243	,198	,298	,496
Metodología	,049	1,59 3	-,655	,951	,124	,021	,131	,022	,153

Total activo	1,00			6,000	1,000	1,000			
	0								

La tabla 20 contiene información de los puntos de fila generales, son las variables identificadas, adicionalmente nos muestra la normalización simétrica, los valores asignados en Inercia son los tomados para establecer la aceptación de las variables.

Tabla 21: Puntos de fila generales.

Opción	Masa	Puntuación en dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		Del punto en la inercia de dimensión		De la dimensión en la inercia del punto		
					1	2	1	2	Total
Planificación	,130	,000	,000	,870	,000	,000	,000	,000	,000
Análisis del Negocio	,086	-,821	-2,523	,914	,058	,546	,063	,597	,661
Análisis	,091	-,499	-,306	,909	,023	,008	,025	,009	,034
Diseño	,184	1,102	-,609	,816	,223	,068	,273	,084	,357
Construcción	,277	-1,217	,639	,723	,411	,113	,568	,156	,724
Implantación	,184	,937	1,150	,816	,162	,243	,198	,298	,496
Metodología	,049	1,593	-,655	,951	,124	,021	,131	,022	,153
Total activo	1,00			6,000	1,000	1,000			
	0								

a. Normalización simétrica

El gráfico 10 presenta, la relación entre las etapas y los elementos que son parte del modelo de inteligencia de negocios desarrollado, en donde se puede evidenciar la relación que existe entre cada elemento y su etapa correspondiente, lo que nos permite indicar que cada etapa y cada elemento están relacionados.

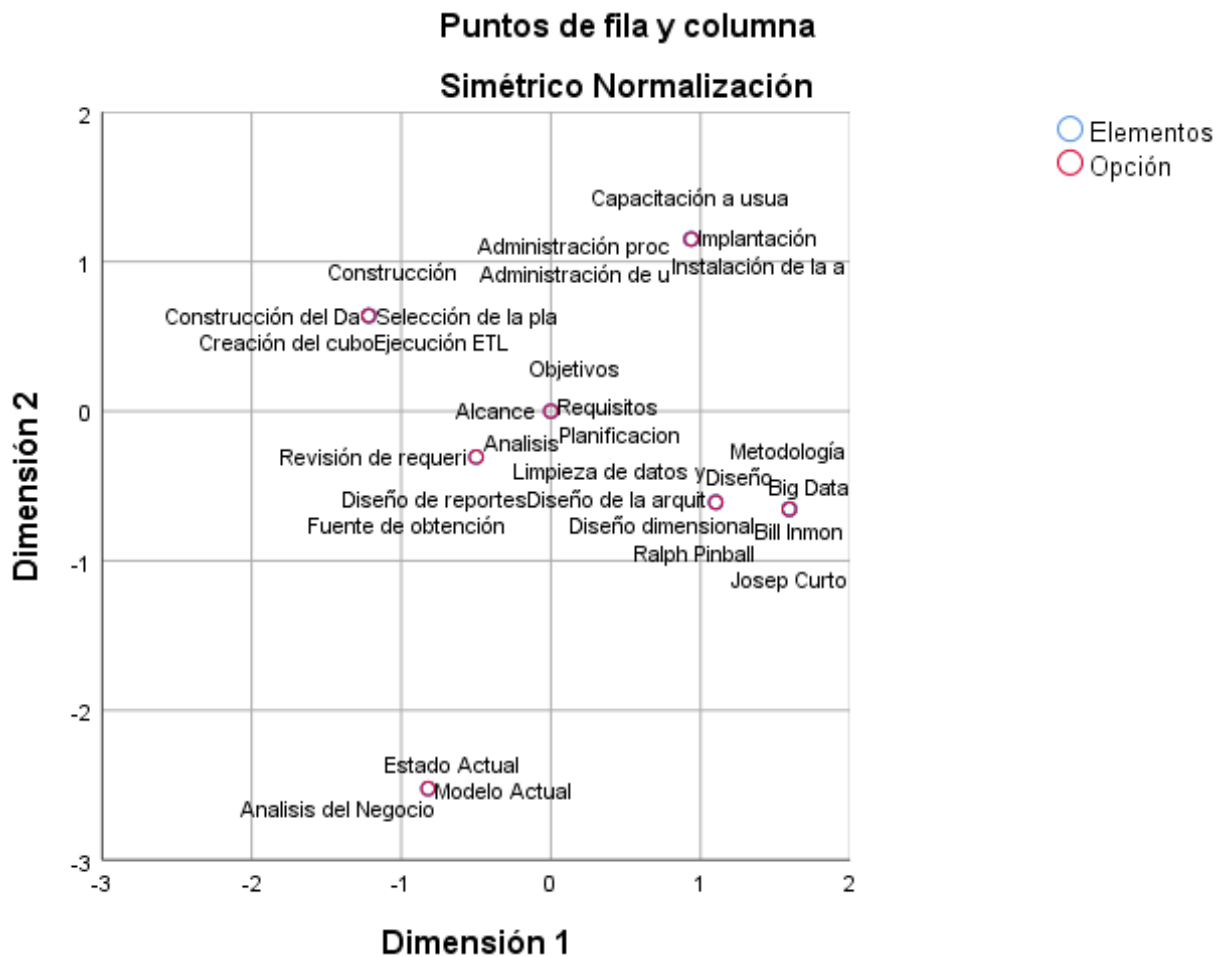


Gráfico 10: Relación de las variables y sus elementos.

Según lo que se puede visualizar en la gráfica, podemos interpretar que existe una relación positiva entre las etapas y los elementos del modelo de Inteligencia de Negocios construido.

Se realizará un análisis de cada uno de los elementos que se relación tomándolos a cada uno como una hipótesis:

Hipótesis 1: ¿Existe una relación positiva entre los elementos Objetivos, Alcance y Requisitos y la etapa de Planificación?

Según el autor Ralph Kimball en este proceso se puede determinar cuál es el propósito del data warehouse, sus objetivos específicos y su alcance, además de los muestro los riesgos principales y las necesidades iniciales para obtener información [36].

Hipótesis 2: ¿El estado actual y el modelo actual de toma de decisiones de la empresa están relacionados con el Análisis del negocio?

Definir los requerimientos del negocio depende en gran medida de un proceso de entrevistar al personal de negocio y técnico, además de que es conveniente estar preparado antes, se debe aprender lo más que se pueda del negocio, competidores, industria y los clientes [36].

Hipótesis 3: ¿Existe una relación entre la revisión de requerimientos y la Fuente de obtención de datos en la etapa de análisis?

Curto [76] en su metodología identifica en su etapa de análisis y requerimientos a los elementos tales como requerimientos, análisis de fuentes y mapa de fuentes.

Hipótesis 4: ¿En la etapa de diseño se deben considerar elementos como, el diseño de la arquitectura, diseño dimensional, limpieza de datos además de diseño de reporte?

Para Kimball [36] la creación de un modelo dimensional es un proceso dinámico y altamente iterativo

Hipótesis 5: ¿La selección de la plataforma de Inteligencia de Negocios, construcción de Data Mart, Ejecución del ETL, Creación del Cubo, Construcción de Interfaces y pruebas son elementos estrechamente relacionados en la etapa de Construcción de un modelo de inteligencia de negocios?

Esto se puede evidenciar en el grafico 11. Según Curto [76] como menciona que en el contexto de la inteligencia de negocio, las herramientas ETL han sido la opción usual para alimentar el data warehouse. La funcionalidad básica de estas herramientas está compuesta por:

- Gestión y administración de servicios.
- Extracción de datos.
- Transformación de datos.
- Carga de datos.
- Gestión de datos.

Hipótesis 6: ¿La instalación de la aplicación de Inteligencia de Negocios, administración de usuarios, capacitación a usuarios, y administración de procesos ETL son elementos relacionados en la etapa de implantación?

Todos los elementos parten de la última etapa del modelo de inteligencia de negocios en donde como resultados contaremos con un cuadro de mandos para el área gerencial, Josep Curto en su modelo establece los siguientes beneficios que se obtienen con un cuadro de mando integral [76]:

- Definir y clasificar la estrategia.
- Brinda una imagen a futuro mostrando el camino hacia él.
- Informa la estrategia a toda la organización.
- Alinea los objetivos personales con los departamentales.
- Formula claramente y de manera sencilla las variables más importantes objeto de control.

A continuación en el grafico 11, se presenta el modelo propuesto en la presente investigación:

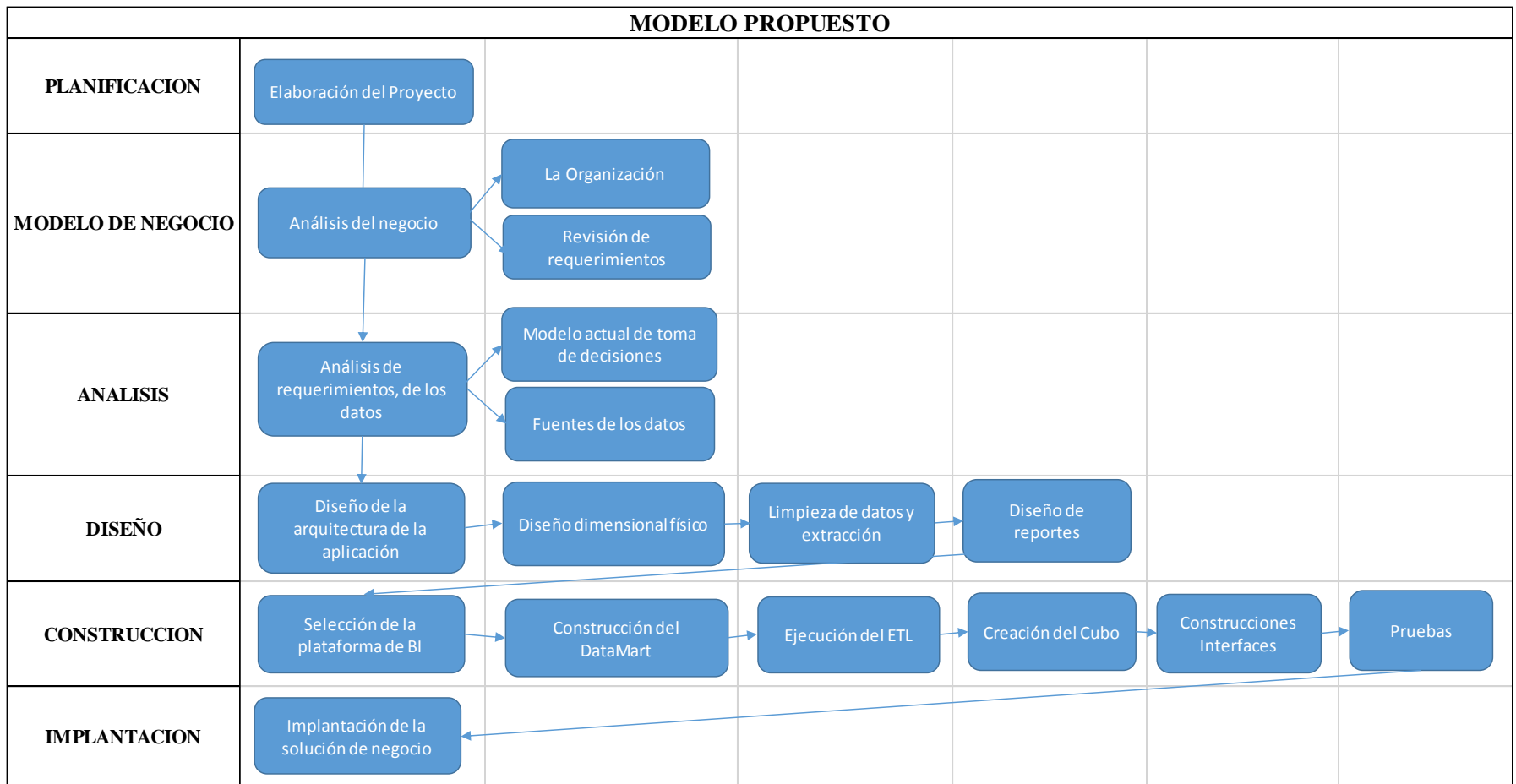


Gráfico 11: Metodología Propuesta de la Solución BI.

2.6 Conclusiones Capítulo II

Las variables obtenidas mediante la revisión sistemática de literatura de las diferentes metodologías, modelos y enfoques de diversos autores, además del análisis, comparación, de sus fases, etapas y elementos, han ayudado a la construcción del modelo de inteligencia de negocios en esta investigación.

El modelo construido se desarrolló tomando en cuenta la posibilidad de que varias de las etapas y elementos que la conformen sean adecuados para aplicarlos en la empresa Inames, es por ello que después de un análisis metodológico se pudo concretar su construcción para luego establecer diferentes criterios de expertos y herramientas que permitan su validación.

La validación del modelo teórico de inteligencia de negocios realizado en esta investigación se lo realizó aplicando el análisis de correspondencia simple en la herramienta SPSS, en donde podemos observar la relación que existe entre las variables y sus elementos, en el caso de nuestro modelo las variables son cada una de las etapas de nuestro modelo y se pudo verificar que los elementos que la componen están relacionados.

CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.

3.1 Selección de la plataforma en la que se va implementar el modelo.

En este capítulo se desarrolla la validación del modelo mediante la aplicación de las etapas desde la obtención de los datos de nuestra base de datos en SQL Server, hasta realizar los reportes respectivos y cuadro de mando, todo esto utilizando el integration, análisis y reporting services con los que cuenta la herramienta SSAS. Esta herramienta permitirá aplicar de una forma interactiva mostrar información relevante para la investigación.

3.2 Construcción del Almacén de Datos

Previo a la carga de datos provenientes de una base de datos alojada en Sql Server, se realizó la creación del proyecto Integración Services “INAMES-ETL”, el cual administra conexiones a los archivos Procesamiento de Transacciones En Línea (OLTP), conexión al Almacén de Datos y la ejecución de la tarea de Extracción Transformación y Carga de datos (ETL).

Se procede a abrir la herramienta SQL Server Data Tools, la misma que nos permitirá realizar el proceso de creación de un nuevo proyecto de Integration Services, para poder administrar las conexiones con la base de datos origen y nuestro almacén de datos destino el cual será el elemento de almacenamiento de donde tomaremos los datos para nuestro análisis.

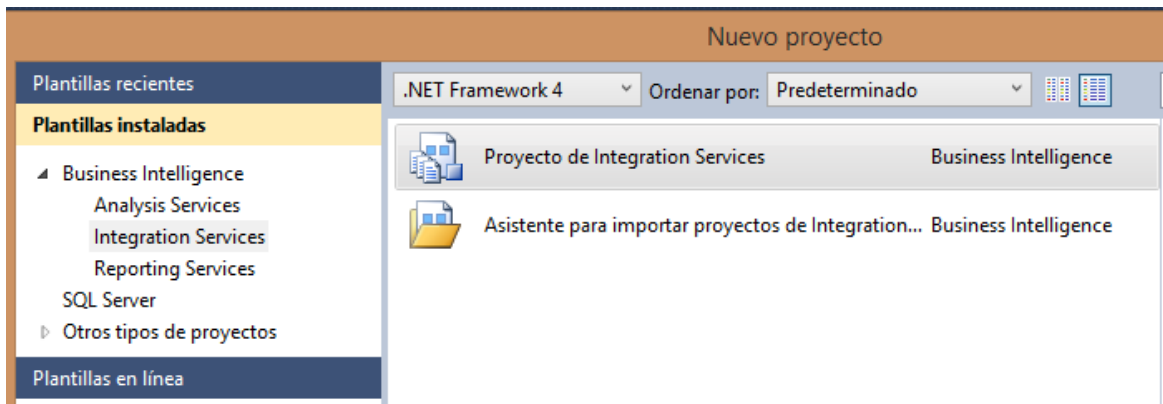


Gráfico 12: Pantalla – Creación del Proyecto ETL.

Una vez creado el proyecto se procede a configurar las conexiones que permitirán tener una conexión y poder obtener la información, una conexión como origen de datos y otra como destino de los datos para obtención de los datos con los que vamos a trabajar en la construcción del ETL.

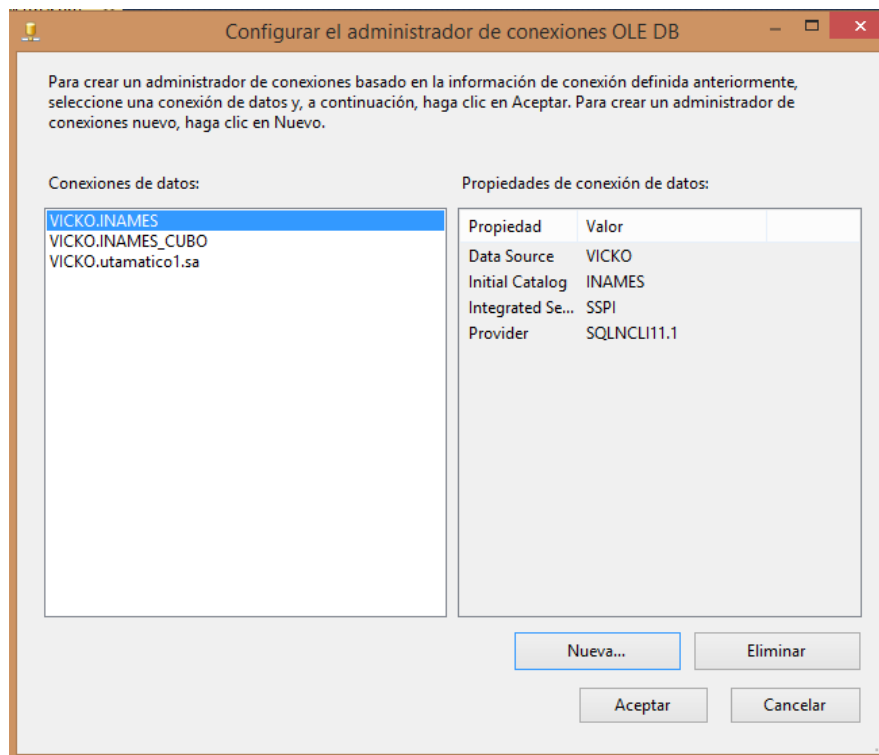


Gráfico 13: Pantalla – Conexión al almacén de Datos.

Se debe realizar la creación de las conexiones necesarias y a su vez comprobar que la conexión sea exitosa.

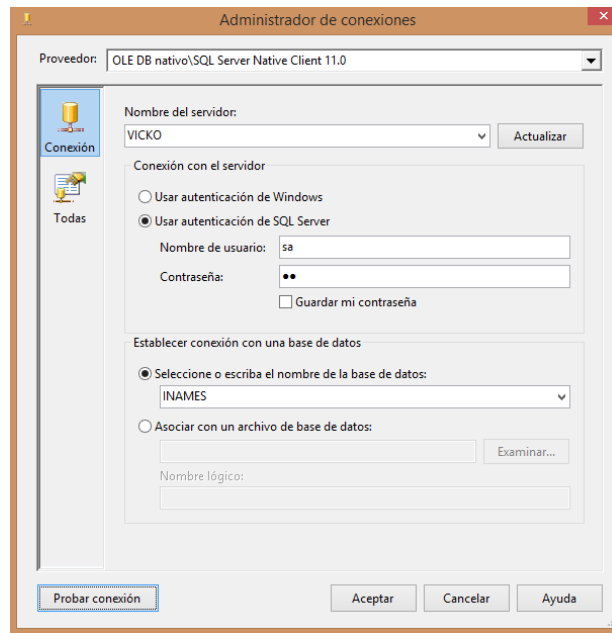


Gráfico 14: Pantalla – Conexión con la Base de Datos Origen.

Para el proceso de carga de datos, primero se crearon las tablas de hechos, debido a que es necesario indicar las tablas con las que vamos a trabajar para poder construir nuestro cubo de datos y el modelo dimensional.

3.3 Ejecución del ETL

El siguiente grafico muestra el proceso Extracción transformación y Carga (ETL) en donde inicia la carga de los datos desde nuestro origen de datos de una base de datos en SQL Server, para luego limpiar los datos, relacionarlos y enviar hacia nuestro destino para luego utilizarlos en el diseño dimensional, el mismo que se detalla a continuación:

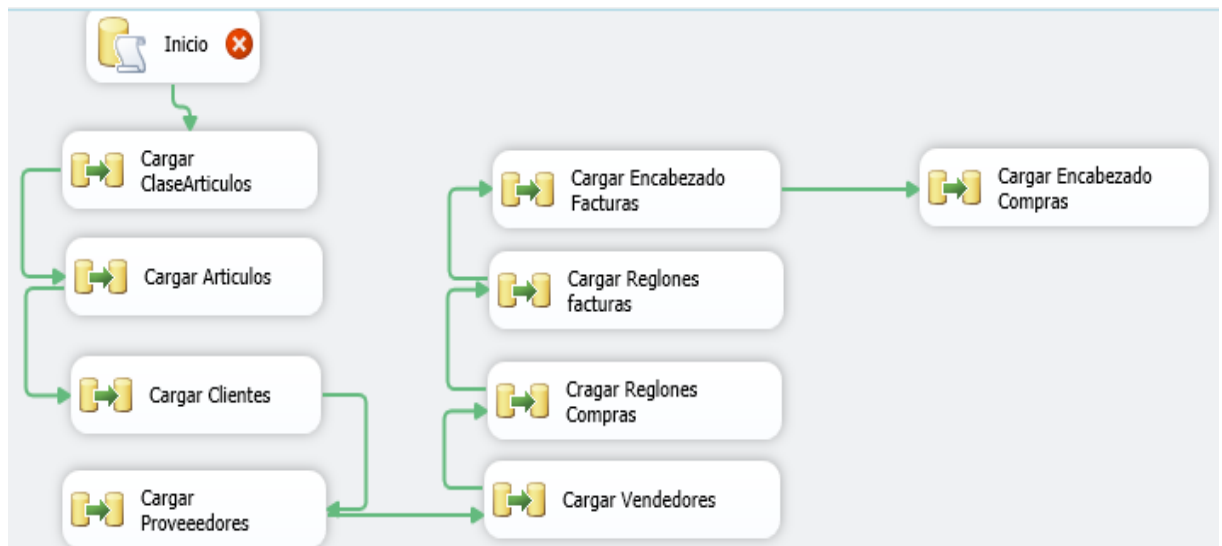


Gráfico 15: Pantalla – Proceso de carga inicial.

Almacén de datos de ventas (Data mart), Toinga [2] en su trabajo de investigación la implementación de una Datamart logra estandarizar la búsqueda de información de manera eficiente para poder presentar los datos, de forma gráfica y tabular, para ayudar al gerente a tomar decisiones de las ventas que se realizaron en anteriores periodos de tiempo y realizar una proyección de ventas a futuro. A continuación se presenta el data mart que está conformado por las siguientes tareas:

Inicio: Se realiza la limpieza de los datos, eliminando datos que no sean útiles para la construcción del cubo y consecuentemente los reportes.

Cargar Clase Artículos: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión

Cargar Artículos: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión Artículos.

Cargar Clientes: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión Clientes.

Cargar Proveedores: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión

Proveedores.

Cargar Encabezado Facturas: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión Encabezado Facturas.

Cargar Artículos: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión Artículos.

Cargar Reglones Facturas: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión

Reglones Facturas.

Cargar Reglones Compras: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión Reglones Compras.

Cargar Artículos: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión Artículos.

Cargar Vendedores: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión

Vendedores.

Cargar Encabezado Compras: Ejecuta las tareas con los pasos para crear la dimensión.

Encabezado Compras.

El proceso detallado para cargar cada una de las dimensiones mencionadas anteriormente es el siguiente:

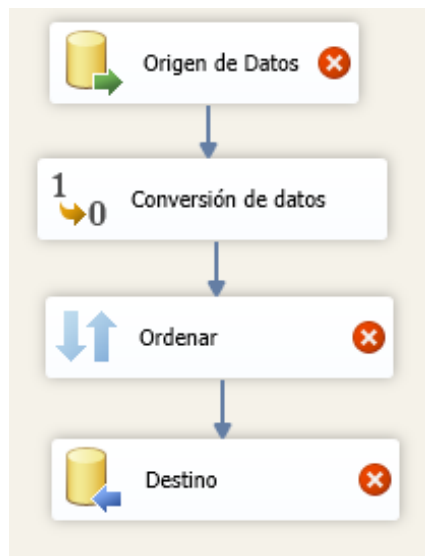


Gráfico 16: Pantalla – Carga de dimensiones.

Origen de Datos: Obtiene a través de una conexión con el origen en donde se encuentran los datos, para luego cargar la dimensión.

Conversión de Datos: Realiza la conversión de tipos de datos del origen para que coincidan con el tipo de dato del destino.

Ordenar: Se realiza una ordenación para evitar que existan códigos repetidos.

Destino: Almacena en la tabla de dimensión que corresponda, los datos obtenidos en los pasos anteriores.

3.4 Creación del Cubo

La creación del cubo multidimensional consiste en obtener los datos desde nuestro almacén de datos en SQL Server para poder obtener nuestro modelo dimensional importando las tablas y establecer las relaciones adecuadas que nos ayudaran para posteriormente establecer los informes necesarios útiles para la toma de decisiones.

Para realizar la implementación del cubo multidimensional se utilizó la herramienta de SQL Server Data tools y crear un proyecto de Analysis Services, “CUBO-INAMES”, el cual es el encargado de administrar la conexión al almacén de datos en SQLSERVER, también crear las tablas de hechos, las dimensiones y también ejecutar el cubo.

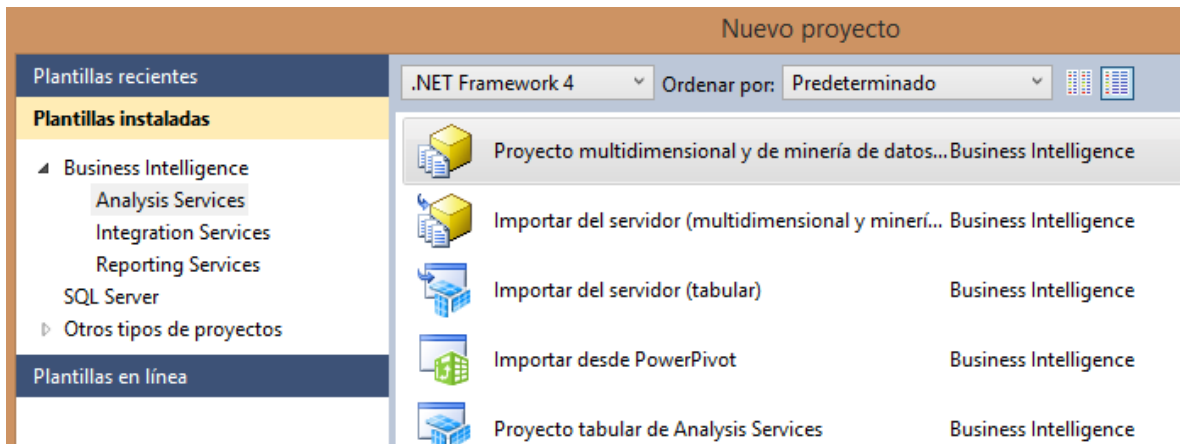


Gráfico 17: Pantalla – Creación cubo multidimensional.

En el diseñador de origen de datos se seleccionara el nombre origen de datos que es desde donde se van a tomar los datos para crear el cubo, en este caso seleccionamos la conexión a la base de datos SQL Server con la Base de Datos “INAMES-ETL”.

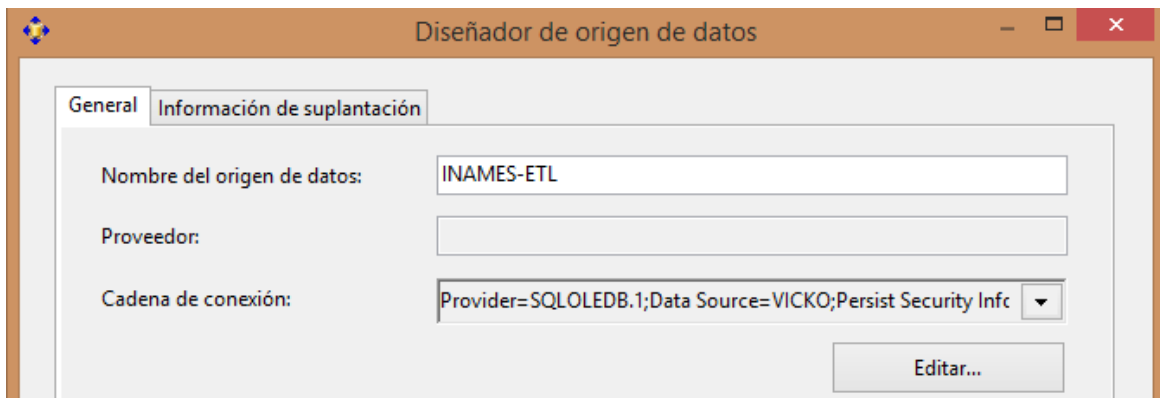


Gráfico 18: Pantalla – Origen de datos.

En el explorador de soluciones podemos ver que ya tenemos creado un administrador de conexiones, un origen de datos, y un cubo con el que a continuación vamos a trabajar estableciendo una relación y creando jerarquías, las cuales nos indicaran las relaciones principales para poder mantener un orden y poder realizar los informes.

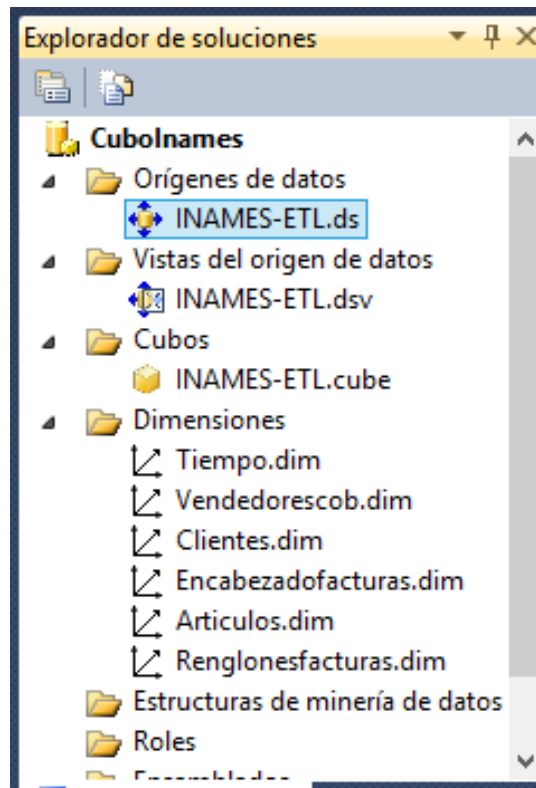


Gráfico 19: Pantalla – Administrador de soluciones.

A continuación, se creó el cubo multidimensional “INAMES-ETL”, en el cual se puede observar los objetos encabezadofactura y reglonesfacturas que lo tenemos como principales ya que nos ayudarán a mantener un orden y crear las dimensiones requeridas.

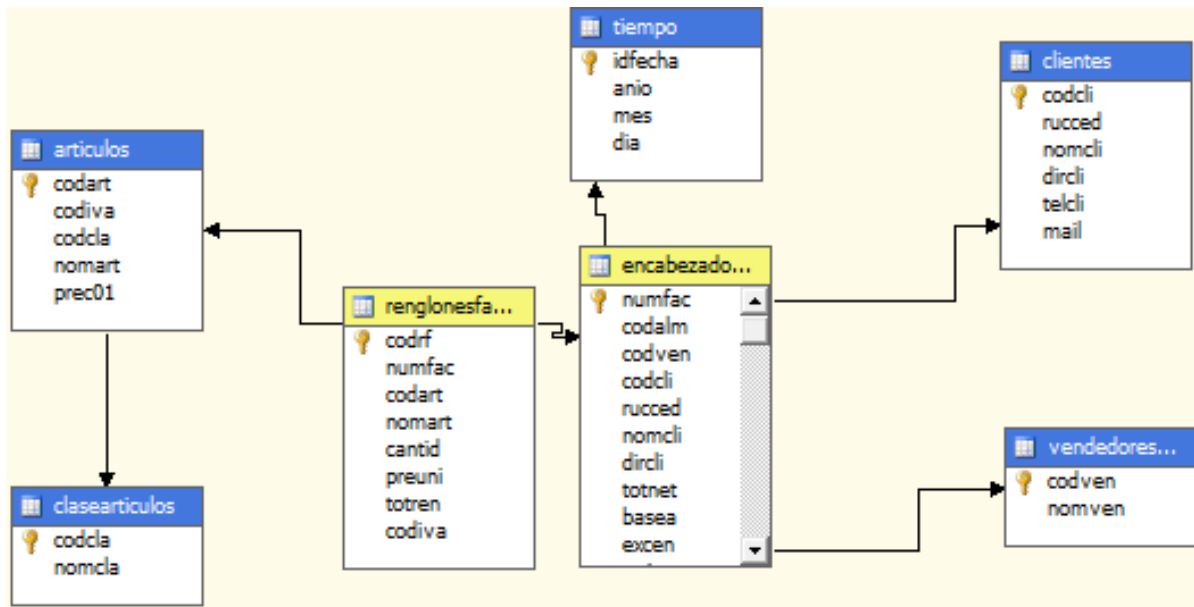


Gráfico 20: Pantalla – Modelo lógico “INAMES-ETL”.

Creación de atributos

Se realizó la creación de los siguientes atributos con los objetos encabezadosfacturas, tiempo y vendedorescob que son necesarios para poder realizar el proceso de reportes estableciendo valores representativos y de tiempo, para que los reportes presentados sean de utilidad en el área de ventas.



Gráfico 21: Pantalla – Atributos Cubo.

Creación de dimensiones

De acuerdo al proyecto, los requerimientos planteados y los datos obtenidos con los que se trabajo es necesario la implementación de las siguientes dimensiones:

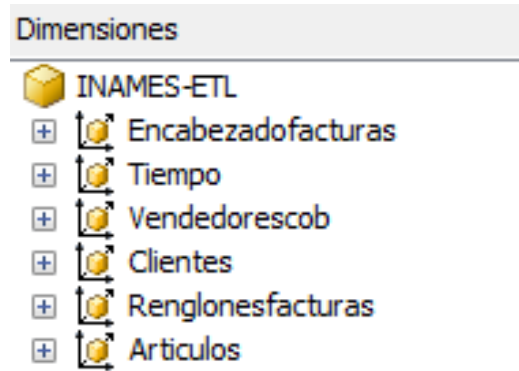


Gráfico 22: Pantalla – Atributos Cubo.

3.5 Construcción de interfaces

La creación de las interfaces tiene que ver con la creación de los reportes, estos reportes se los harán por medio de la herramienta de SSAS para poder mostrar información de suma utilidad y que servirán como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en el área de ventas.

Para la creación de los reportes se ha utilizado utilizó la herramienta de SQL Server Data tools y crear un proyecto reporting Services.

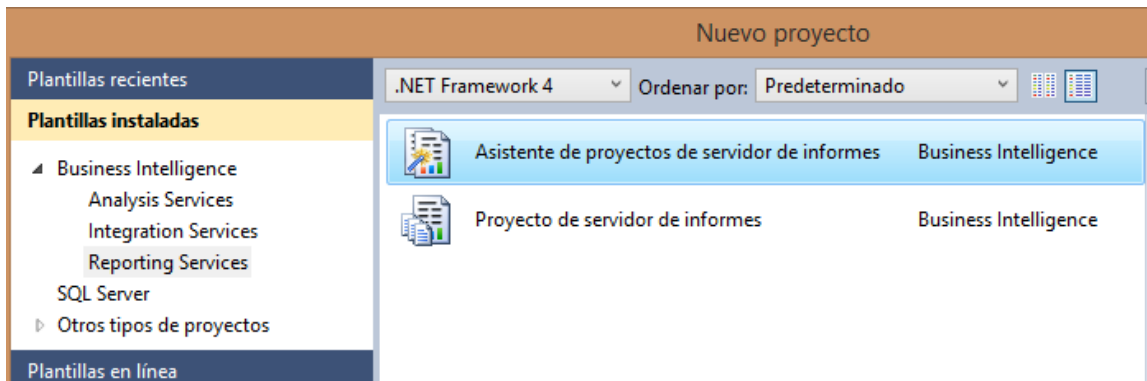


Gráfico 23: Pantalla – Creación de Reporting Services.

En este caso vamos a crear los reportes a partir de los datos generados en el cubo, los datos obtenidos son los que se han podido generar a través de la creación del cubo, y de establecer las diferentes jerarquías.

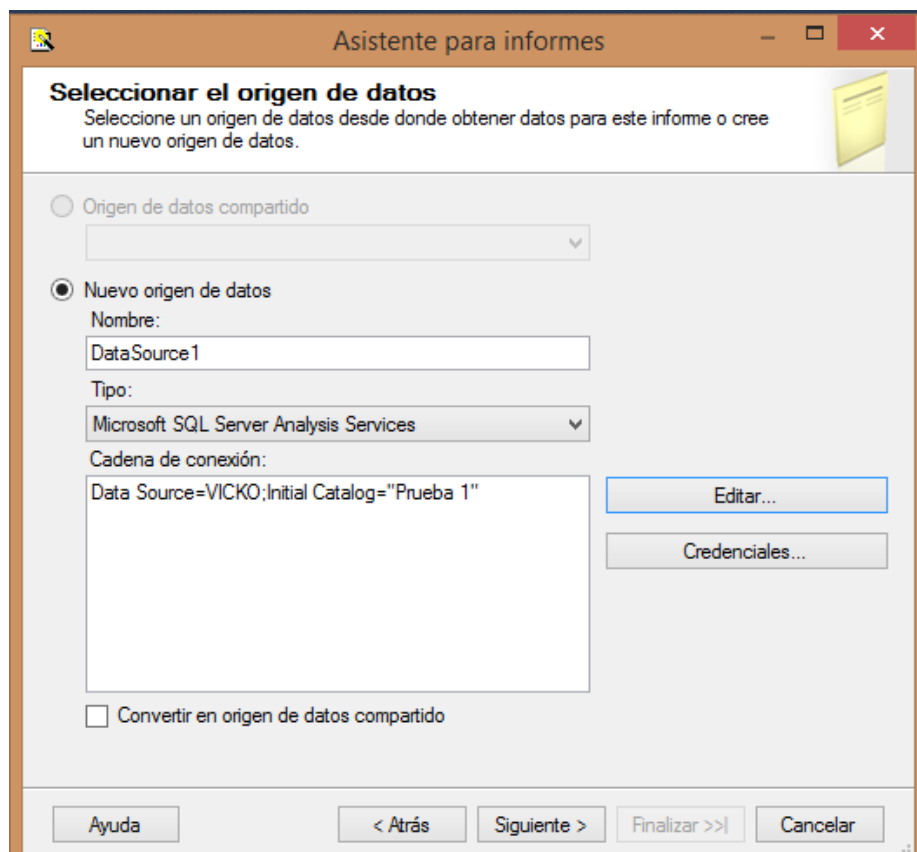


Gráfico 24: Pantalla – Conexión hacia el Cubo.

Una vez que tenemos la conexión hacia nuestro Cubo, podemos realizar el diseño de las diferentes consultas, para esto debemos tener presente que en este caso realizaremos consultas que sean relevantes al área de ventas y que sean de utilidad en la empresa.

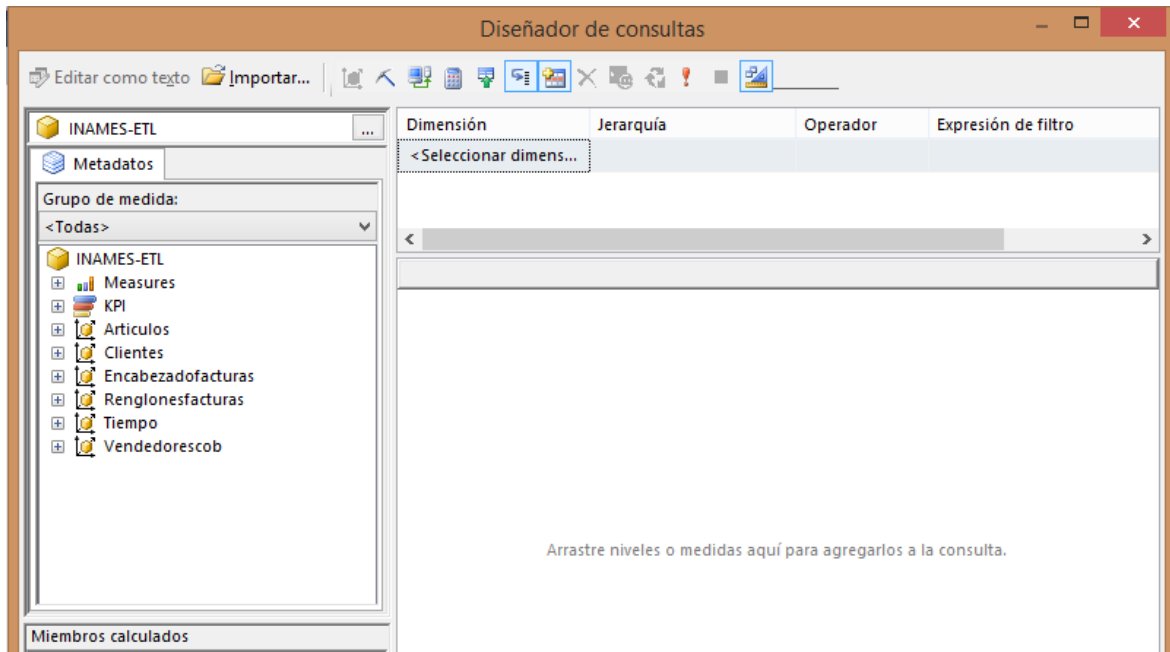


Gráfico 25: Pantalla – Diseñador de consultas.

El diseño de cada consulta va enfocado de acuerdo a las necesidades que tengamos en el área de ventas y que día a día pueden cambiar ya que la gerencia solicita reportes de acuerdo al tipo de decisión que desea tomar.



Gráfico 26: Pantalla – Diseñador de reportes

3.6 Pruebas

El resultado final es la construcción y obtención de las interfaces de los reportes, reportes convencionales y además tableros de mando, que serán de utilidad para el área de ventas, estos reportes, tableros de mando cambiarán según sea la necesidad que requieran en el área de ventas, esta información será cambiante y tendrá que cumplir con los requerimientos realizados.

Reportes:

Tabla 22: Reporte - Análisis de ventas.

ANÁLISIS DE VENTAS	
Etiquetas de fila	TOTAL DE FACTURAS
D0000003	340
MARIÑO GUAMAN ERIK FERNANDO	340
D0000004	418
MARIÑO GUAMAN ERIK FERNANDO	418
E0000001	3300
DOMINGO MASAQUIZA	3300
E0000002	4440
BENITEZ LEONARDO ESTEBAN	4440
E0000003	52548
MAYORGA GUTIERREZ PAULINA DE LOS ANGELES	52548
E0000004	65132
VELASTEGUI LOZADA WILSON HERNAN	65132
E0000005	10000
INCUBANDINA S.A.	10000
E0000006	300
Total general	136478

Cuadros de mando:

En este cuadro de mando de puede identificar las ventas que se han hecho a cada cliente en diferentes fechas.

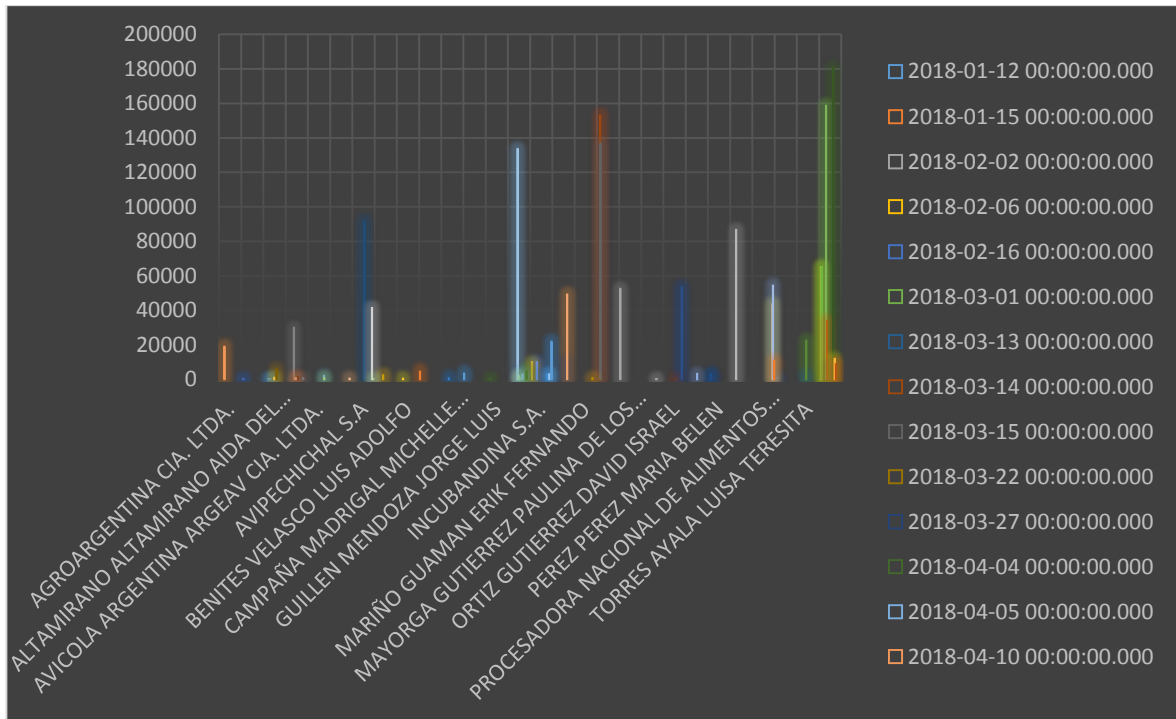


Gráfico 27: Reporte - Ventas totales.

Resultados Obtenidos:

La obtención de reportes dinámicos permitirá al encargado del área de ventas tomar decisiones utilizando la información disponible, actualizada y ordenada, de este modo sus acciones estarán basadas en información real que pueda aportar al desarrollo de su área y por ende a la empresa.

Estrategias para el área de ventas:

Los problemas de ventas en la empresa son debido a que se tomaba decisiones sin saber el estado actual de la empresa y de la información con la que se contaba, las posibles estrategias planteadas son:

- Establecer el mayor índice de ventas para poder saber si es necesario la creación de una sucursal.
- Establecer el menor índice en ventas por ciudades, esto permitirá enfocarse en estrategias que permitan establecer cuáles son las falencias, dificultades, razones por las cuales el índice de ventas es menor.
- Promover las ventas de productos con mayor índice de ventas, al tener este análisis se podrá saber que productos se están vendiendo más y establecer una proyección para realizar importaciones que cumplan esa demanda.

3.7 Conclusiones Capítulo III

El proceso de obtención de datos, diseño del proceso ETL hasta la construcción del cubo y el modelo dimensional se lo ha realizado con éxito, lo que ha permitido gestionar de mejor manera la información y poder transformarla en reporte útiles para la empresa.

La aplicación del modelo de Inteligencia de Negocios en la herramienta SSAS, se ha realizado de la mejor manera aplicando la fase de construcción del modelo, este proceso se lo ha realizado de la mejor manera como se indica en todo el proceso de este capítulo.

Conclusiones generales

El proceso de revisión metodológica ha sido de gran aporte ya que nos ha permitido revisar los diferentes aportes investigativos existentes acerca de técnicas, herramientas, aplicaciones tecnológicas, trabajos de inteligencia de negocios ha favorecido al desarrollo del marco teórico con los elementos necesarios para continuar con el proceso de investigación.

El diseño del modelo se ha desarrollado con base a la revisión sistemática de literatura, análisis de las metodologías y a las variables obtenidas a través del proceso experimental validado por expertos, modelo que tuvo su aplicación acorde a las necesidades de la empresa, todo esto permitirá que el modelo desarrollado pueda brindar una mayor consistencia al proceso de toma de decisiones.

La validación del modelo de inteligencia de negocio se realizó mediante la herramienta SSAS, la que ha permitido gestionar los datos de la mejor manera permitiendo obtener reportes que son de utilidad para el área de ventas.

Ha sido importante e innovador la construcción modelo de inteligencia de negocios que es el encargado de gestionar de forma adecuada los datos que genera la empresa Inames, además permite mejorar el proceso de toma de decisiones ya que se adapta a las necesidades del área de venta de la empresa.

Recomendaciones

Es recomendable para trabajos futuros considerar nuevas tendencias de herramientas para la aplicación del modelo, ya que existen herramientas open source que brindan diversas funcionales las cuales permitirán una mayor optimización en el desarrollo del proceso de obtención de datos.

Se recomienda revisar el modelo de inteligencia de negocios para futuras investigaciones en donde se pueda implementar, ya que a criterio del investigador las etapas que conforman el modelo pueden ser de utilidad sobre todo para el área de ventas de empresas pymes ecuatorianas, debido a que el modelo brinda la posibilidad de seguir creciendo.

Referencias bibliográficas.-

Trabajos citados

- [1] S. R. Moranchel, «Inteligencia de negocios y manejo de la información empresarial,» Chicago, 2001.
- [2] M. P. T. Toinga, «Construcción de un Datamart orientado a las ventas para la toma de decisiones en la Empresa AMEVET CIA. LTDA.,» UTA, Ambato, 2014.
- [3] J. L. A. Vargas, «Los sistemas de información y su importancia en la toma de decisiones desde la logística,» vol. 12, nº 24, p. 10, 2018.
- [4] J. Castro, «La importancia de la información para la toma de decisiones en una empresa,» [En línea].
- [5] F. Aguirre, «Definición y Herramientas de la Inteligencia de Negocios,» 2015.
- [6] O. A. S. GUEVARA, «Modelo de inteligencia de negocios para la toma de decsiones,» 2014.
- [7] O. D. C. M. Leonardo Mora, «Modelo de Inteligencia de Negocios de Gestión de Consultoría para una Empresa Analítica,» ESPE, Sangolqui, 2013.
- [8] N. O. Fernández Carrión, «La influencia de la inteligencia de negocios en el análisis de información de ventas de la importadora y distribuidora Jiménez E.I.R.L, en la ciudad de Nueva Cajamarca,» Cajamarca, 2017.
- [9] M. Lopez, «Modelo de Inteligencia de Negocios y Analítica en la nube para PYMES del sector retail,» Lima, 2009.
- [10] I. S. B. Morales, «Implementacion de un modelo de business Intelligence orientado a la tecnologia mobile basado en sap businessobjects para pymes del sertor retail,» Lima, 2016.
- [11] R. Q. Loyo, «Modelo de inteligencia de negocios (BI) para el manejo de indicadores clave de desempeño (KPI) en ventas para la toma de decisiones en los retails de farmacias de la empresa farmaenlace cia ltda.,» UTN, Ibarra, 2017.
- [12] P. G. Melendez, «Metodologia del uso de herramientas de inteligencia de negocio como estrategia para aumentar la productividad y competitividad en una pyme,» Mexixo DF, 2012.

- [13] A. Galvez, «Modelos de integracion de Inteligencia de Negocios y gestion del conocimiento,» Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017.
- [14] E. M. G. Merino, «Análisis de los Modelos de Inteligencia de Negocios basados en Big Data en las Pymes del Ecuador,» UTEG, Miami, 2018.
- [15] A. J. G. Morales, «Inteligencia de negocios, una ventaja competitiva para las organizaciones,» Revista “Ciencia y Tecnología”, Escuela de Postgrado - UNT, Trujillo, 2012.
- [16] L. E. S. Solano, «Análisis sobre el uso, beneficios y limitaciones de las herramientas de inteligencia de negocios en las actividades de los gerentes y jefes comerciales en empresas del sector electrodomésticos de lima metropolitana,» Lima, 2016.
- [17] J. A. R. Sanchez, «Inteligencia de negocios y automatizacion en la gestión de puntos y fuerza de ventas en una empresa de tecnologia,» Santiago de Chile, 2011.
- [18] M. E. Sarango Salazar, «La inteligencia de negocios como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, aplicación a un caso de estudio,» Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, Quito, 2014.
- [19] R. Cameron, «El uso de métodos mixtos,» 2009.
- [20] Z. P. Pérez, «Los diseños de método mixto en la investigación en educación:,» 2011.
- [21] M. B. S, «Metodologia de la investigación científica para ingenieros,» Chiclayo, 2016.
- [22] C. M. D. H. Ramírez, «Procedimiento para el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios en la gestión de ensayos clínicos en el Centro de Inmunología Molecular,» scielo, 2011.
- [23] J. V. E. Sarmiento, «Implementacion de business intelligence basado en la metodologia Ralph Kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales en el area de ventas indurama,» Lima, 2019.
- [24] J. Curto, «Customer analitycs,» UOC, Barcelona, 2015.
- [25] J. Carrillo, «Big Data, desarrollo avance y aplaicaciones en las organizaciones de la era de la informacion,» Medellin, 2016.
- [26] R. G. H. See, «Uso del biplot y el analisis de correspondencia,» Xalapa, 2014.
- [27] M. I. C. Osorio, «Inteligencia de Negocios. Qué es y su implementación,» 2018. [En línea].

- [28] M. F. Garrido, «Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del Información y Comunicación: Análisis didáctico del,» 2003.
- [29] J. Bloem, «Business Intelligence, inteligencia de negocio o inteligencia empresarial,» 2009. [En línea].
- [30] q. n. h. t. e. t. d. 1. E. d. f. d. Luego de pasar varias décadas sin ser tomado en cuenta y en anonimato. Durante la década de los noventa llega entonces la popularización del Business Intelligence de la mano de Howard Dresner, «El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en,» 2009.
- [31] S. T, «Breve Historia del Business Intelligence, origen y evolucion,» 2014. [En línea].
- [32] J. A. Hernández, «Big Data: ¿En qué consiste? Su importancia, desafíos y gobernabilidad,» *Power Data*.
- [33] S. E, «Breve Historia del Business Intelligence, Origen y Evolucion».
- [34] K. S. S. Alessandro Agostino, «Cloud solution in Business Intelligence for SMEs – vendor and customer perspectives,» 2013.
- [35] W. X. Bustamante, «Data Warehouse: Análisis Multidimensional,» *Espacios*.
- [36] R. Kimball, *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive*, New York, 2010.
- [37] N. Molina, «¿Qué es el estado del arte?,» 2005.
- [38] B. Kitchenham, «Revisiones Sistemáticas Barbara,» Keele Universidad de, Reino Unido, 2004.
- [39] M. F. Garrido, «Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación,» 2003.
- [40] E. Ribas, «Qué es el Data Mining o minería de datos,» 2018. [En línea].
- [41] G. R. (. J. S. (. U. C. (. Grigori Sidorov (Mexico), «Advances in Software Engineering and its Applications,» *Research in Computing Science*, 2016.
- [42] N. J, «Annalysis of mathematics,» *Non-cooperative games*, 2016.
- [43] H. F. V. Ballesteros, «Minería de Datos,» Guaranda, 2018.
- [44] R. & Z.-F. R. Estrada-Danell, «Aportaciones desde la minería de datos al proceso de captación de matrícula en instituciones de educación superior particulares,» 2016.

- [45] C. P. Lopez, «Mineria de datos tecnicas y herramientas,» Madrid, 2017.
- [46] A. B. Román, D. S. Guzmán y R. García, «Mineria de datos educativa: una herramienta para la investigacion de patrones de aprendizaje sobre un contexto educativo.,» Mexico DF, 2013.
- [47] M. Miranda, «Análisis de la Deserción de Estudiantes Universitarios usando Técnicas de Minería de Datos,» scielo analytics, Antofagasta, 2017.
- [48] B. B. Martinez, «Mineria de datos,» Puebla, 2015.
- [49] C. P. Lopez, «Mineria de datos, tecnicas y herramientas,» Madrid, 2008.
- [50] C. Cobos, J. Zuñiga, J. Guarín, E. León y M. Mendoza, «CMIN - herramienta case basada,» redalyc, Bogota, 2010.
- [51] C. P. Lopez, «Mineria de datos tecnicas y herramientas,» Madrid, 2008.
- [52] Y. J. M. Aular, «Mineria de datos como soporte a la toma de decisiones empresariales,» Zulia, 2007.
- [53] Y. R. Suárez y A. D. Amador, «Herramientas de Minería de Datos,» rcci, Ciudad de la habana, 2009.
- [54] Y. Marcano, «Mineria de datos como soporte a la toma de decisiones empresariales,» 2007.
- [55] J. I. R. Pastor, «Implementacion de una solucion de inteligencia de negocios para dar soporte a la gestion del proceso comercias y servicios datasys,» 2015.
- [56] F. M. RUIZ HIDALGO, «DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE,» FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA - unap, 2016.
- [57] B. Inmon, «Building the Data Warehouse,» New York, 2012.
- [58] G. R. Rivadera, «La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de,» ucasal, 2015.
- [59] A. d. P. Santolaya, «Herramientas de Inteligencia de Negocio,» Universidad de la Rioja, 2017.
- [60] J. A. Amaya, Toma de decisiones gerenciales, segunda edicion, ecoediciones, 2015.
- [61] J. C. Aranibar, «Inteligencia de negocio,» Revista Ciencia y Cultura, La Paz, 2013.

- [62] E. I. Leonard Brizuela y Y. Castro Blanco, «Metodologías para desarrollar Almacén de Datos.,» Matanzas, 2013.
- [63] M. L. Alcon, «Business Intelligence: Implementación de Cubo Olap,» Valencia, 2013.
- [64] D. F. P. Orellana, «Construcción de un Data Warehouse, a través de la herramienta,» Cuenca, 2013.
- [65] P. Pardo, «Diseño e implementación de un optimizador de consultas basado en bases de datos distribuidas,» Cataluña, 2019.
- [66] L. P. P. Julio YalanCastillo, «Implementación de un Datamart como una solución deInteligencia de Negocios para el área de logística de T-impulso,» Palmira, 2012.
- [67] J. J. C. Vega, «La inteligencia de negocios como una herramienta en la gestión académica,» CIDC, Bogota, 2016.
- [68] E. M. S. Cacho, «Modelo para proyectos de inteligencia de negocios que contribuya en la mejora de la toma de decisiones en las pymes hoteleras de la ciudad de cajamarca,» Universidad Nacional de Cajamarca, 2014.
- [69] M. E. C. Enriquez, «Modelo para la implementacion inteligencia de negocios que apoyen a la toma de decisiones en instituciones publicas de proyecto social,» UCE, Quito, 2013.
- [70] M. E. L. Inga, «Modelo de inteligencia de negocios y analítica en la nube para pymes del sector retail en Perú,» upc, Lima, 2018.
- [71] M. L. F. Balseca, «Desarrollo de un modelo de intelogencia de negocio para la toma de decisiones gerenciales en una pyme,» pucsa, Ambato, 2015.
- [72] M. L. E. Isidro, «Inteligencia de negocios en la gestión del conocimiento,» UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, Lima, 2017.
- [73] K. Group, «Kimball DW/BI Lifecycle Methodology,» 2008.
- [74] L. A. A. Mendoza, «Construcción de un Datamart que apoye en la toma de,» Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Lima, 2016.
- [75] k. Azoumana, «Por qué Data Warehouse e Inteligencia De negocio en la Universidad Simón Bolívar,» USB, Quito, 2015.
- [76] J. C. Diaz, «Introduccion a Business Intelligence,» El ciervo 96, Barcelona, 2011.

- [77] A. B. Muñoz, N. B. Gil, J. C. Díaz y F. P. i. Pell, «Nuevas tendencias tecnologicas en BI,» UOC, Barcelona, 2014.
- [78] A. Labrinidis, «Challenges and opportunities with big data,» Pitsburg, 2012.
- [79] D. Noboa, «Diseño de un sistema de indicadores,» Gaceta sansana, Guayaquil, 2012.
- [80] K. G. R. Cabanillas, «Análisis diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios para el área de compras y ventas de una empresa comercializadora de electrodomesticos,» PUCP, Lima, 2011.
- [81] A. M. Cañavate, «Sistemas de información en las empresas,» Universidad de Extremadura, Badajoz, 2003.
- [82] W. J. S. Ayala, «Power BI como herramienta de Big Data & Business Analytics para Onelink Colombia,» Bogota, 2017.
- [83] O. F. P. Allán, «Qlik sense,» 2018.
- [84] A. Davila, «El cuadro de mando integral,» 2009.
- [85] E. N. Hernandez, «Pentaho: software líder de Inteligencia de Negocio de código abierto.,» La Habana, 2011.
- [86] T. Gauchet, «Implementación de una solución de business intelligence (Sql server analysis service),» Barcelona, 2016.
- [87] Z. K. G. Caraveo, «Construcción de Cubo OLAP en Microsoft Analysis Services y Microsoft Excel,» Mexico DF, 2020.
- [88] C. V. T. Gonzales, «Guía gerencial para la construcción de un Datamart electoral utilizando la metodología de Ralph Kimball,» Lima, 2013.
- [89] J. C. Josep Curto, «Como crear un data warehouse,» FUOC, Barcelona, 2015.
- [90] J. D. Castañeda, «Big Data,» Bogota, 2016.
- [91] A. C. G. Martinez, «Modelo de integración inteligencia de negocios y gestión del conocimiento,» Madrid, 2017.
- [92] D. F. Navarro, «Análisis de la consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida,» Universidad de Valencia, Valencia, 2019.
- [93] A. R. Zaldivar, «Inteligencia de negocios, bajo la metodología de Ralph Kimball para optimizar la toma de decisiones en el departamento de finanzas de la contraloría general de la república,» Chiclayo, 2014.

- [94] J. E. Ricart, «Modelo de Negocio: El eslabón perdido en la dirección estratégica,» ubr, Madrid, 2009.
- [95] J. C. Diaz, «Calidad del dato, era importante y cada vez más,» Barcelona, 2017.
- [96] J. P. S. Ordoñez, «Implementacion de un data mart para la toma de decisiones para la venta de contenedores en el area comercial en la empresa spacewise peru,» Lima, 2016.
- [97] A. C. Vasquez, «Desarrollo de business intelligence basado en la metodologia Ralph Kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones en er area de admision de la universidad autonoma del peru,» Lima, 2015.
- [98] J. L. H. Salazar, «Implementación de Business Intelligence, utilizando la metodología de ralph kimball, para el proceso de toma de decisiones en el área de Inteligencia Comercial de Cecitel S.A.C.,» UAP, Lima, 2018.
- [99] F. Mateos, «El Business Intelligence será una tecnología fundamental en el crecimiento de los mercados,» 2017. [En línea]. Available: <https://blogthinkbig.com/el-business-intelligence-sera-una-tecnologia-fundamental-en-el-crecimiento-de-los-mercados>. [Último acceso: 08 08 2019].
- [100] M. B. Suárez, «Metodología de Investigación Científica para ingeniería Civil,» 2016.
- [101] T. Rocco, «Métodos mixtos de investigación en sistemas organizacionales,» 2009.
- [102] R. H. S. González, «Cuadro de mando,» Mexico, 2009.

ANEXOS

Reporte ventas totales

ANÁLISIS DE VENTAS	
Etiquetas de fila	TOTAL DE FACTURAS
D0000003	340
MARIÑO GUAMAN ERIK FERNANDO	340
D0000004	418
MARIÑO GUAMAN ERIK FERNANDO	418
E0000001	3300
DOMINGO MASAQUIZA	3300
E0000002	4440
BENITEZ LEONARDO ESTEBAN	4440
E0000003	52548
MAYORGA GUTIERREZ PAULINA DE LOS ANGELES	52548
E0000004	65132
VELASTEGUI LOZADA WILSON HERNAN	65132
E0000005	10000
INCUBANDINA S.A.	10000
E0000006	300
AIDA ALTAMIRANO	300
E0000007	65132
VELASTEGUI LOZADA WILSON HERNAN	65132
E0000008	900
ROSERO MERINO LUIS GUALBERTO	900
E0000009	2800
PEREZ PEREZ MARIA BELEN	2800
E0000010	152880

MAYORGA GORDON KLEVER ESTUARDO	152880
E0000011	136500
MAYORGA GORDON KLEVER ESTUARDO	136500
E0000012	7500
INCUBANDINA S.A.	7500
E0000013	1700
PEREZ PEREZ MARIA BELEN	1700
E0000014	102
GUILLEN MENDOZA JORGE LUIS	102
E0000015	110
ALTAMIRANO ALTAMIRANO AIDA DEL ROCIO	110
E0000016	19000
AGROARGENTINA CIA. LTDA.	19000
E0000017	86764,08
PORCINA MAYORGA	86764,08
E0000018	465
BENITES VELASCO LUIS ADOLFO	465
E0000019	10000
INCUBANDINA S.A.	10000
E0000020	158585,86
VELASTEGUI LOZADA WILSON HERNAN	158585,86
E0000021	576
CAMPAÑA MADRIGAL MICHELLE ALEJANDRA	576
E0000022	95
ALTAMIRANO ALTAMIRANO AIDA DEL ROCIO	95
E0000023	33870,14
VELASTEGUI LOZADA WILSON HERNAN	33870,14
E0000024	30000
ALTAMIRANO LOZADA HECTOR OLAVO	30000
E0000025	2400

AVIRICO CIA. LTDA.	2400
E0000026	2500
TORRES AYALA LUISA TERESITA	2500
E0000027	22500
TORRES AYALA LUISA TERESITA	22500
E0000028	133670
GUTIERREZ MAYORGA MONICA ALEXANDRA	133670
E0000029	800
ALTAMIRANO LOZADA HECTOR OLAVO	800
E0000030	2000
GUTIERREZ MAYORGA MONICA ALEXANDRA	2000
E0000031	963,96
ALTAMIRANO ALTAMIRANO AIDA DEL ROCIO	963,96
E0000032	3235,99
PEREZ BARRENO VICENTE ALFONSO	3235,99
E0000033	1000
GUTIERREZ MAYORGA MONICA ALEXANDRA	1000
E0000034	91500
AVIPECHICHAL S.A	91500
E0000035	1499,68
ALTAMIRANO LOZADA HECTOR OLAVO	1499,68
E0000036	375
ORTIZ GUTIERREZ DAVID ISRAEL	375
E0000038	8000
VELASTEGUI LOZADA WILSON HERNAN	8000
E0000039	5700
ALTAMIRANO ALTAMIRANO AIDA DEL ROCIO	5700
E0000040	10308,25
JÁCOME MARTÍNEZ JORGE RICARDO	10308,25
E0000041	180900

VELASTEGUI LOZADA WILSON HERNAN	180900
E0000042	2849,9
GUTIERREZ MAYORGA MONICA ALEXANDRA	2849,9
E0000043	49248
JÁCOME MARTÍNEZ JORGE RICARDO	49248
E0000044	128
MAYORGA MARTINEZ MANUEL MESIAS	128
E0000046	11880
VELASTEGUI LOZADA WILSON HERNAN	11880
E0000049	2109
AVICOLA ARGENTINA ARGEAV CIA. LTDA.	2109
E0000051	524
AVICOLA ARGENTINA ARGEAV CIA. LTDA.	524
E0000052	3000
INCUBANDINA S.A.	3000
E0000053	8756
VELASTEGUI LOZADA WILSON HERNAN	8756
E0000054	800
ALTAMIRANO LOZADA HECTOR OLAVO	800
E0000055	53475
ORTIZ GUTIERREZ DAVID ISRAEL	53475
E0000056	5000
GUTIERREZ MAYORGA MONICA ALEXANDRA	5000
E0000057	3000
INCUBANDINA S.A.	3000
E0000058	504
AVICRISS-LA GRANJITA	504
E0000059	41500
AVIPECHICAL S.A	41500
E0000060	43554,16

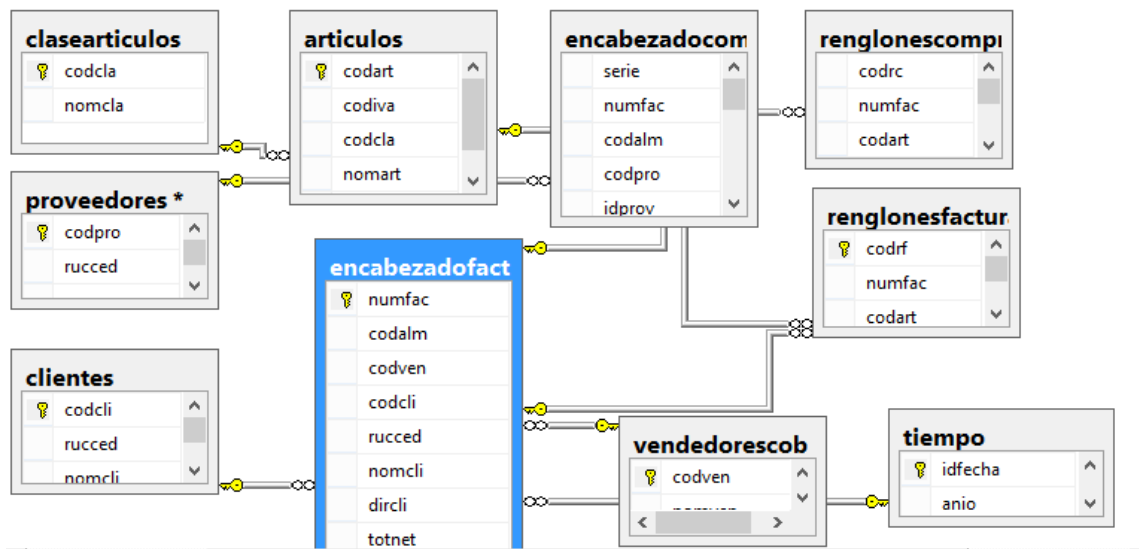
PROCESADORA NACIONAL DE ALIMENTOS C.A	
PRONACA	43554,16
E0000061	54442,77
PROCESADORA NACIONAL DE ALIMENTOS C.A	
PRONACA	54442,77
E0000062	224
AVIPECHICAL S.A	
	224
E0000063	22000
INCUBANDINA S.A.	
	22000
E0000064	10888,48
PROCESADORA NACIONAL DE ALIMENTOS C.A	
PRONACA	10888,48
Total general	1624694,27

Reporte detallado de ventas por productos.

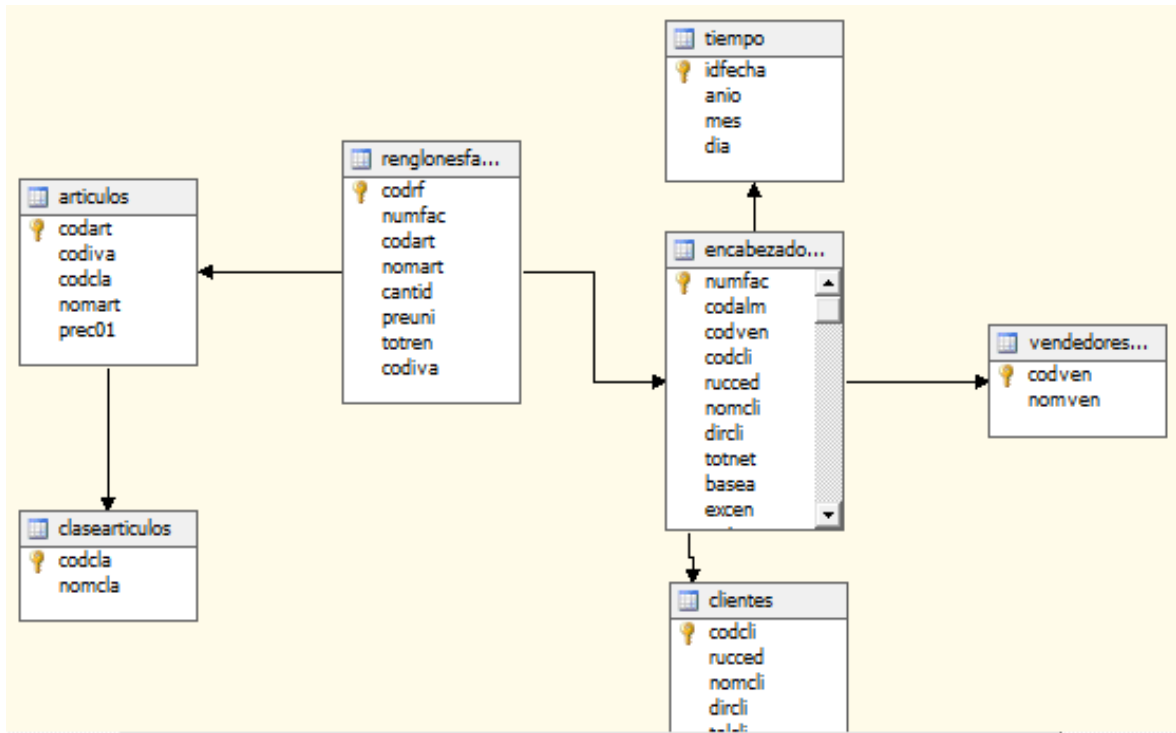
Cantid Etiquetas de fila	Etiquetas de columna				Total general
	AC-CNL	AC-NIPLES- CORTI-ROJO	AC- TPC	Unknown	
00001	200	1100	160	26964	28424
00000001				1	1
00000002				1	1
00000003				9	9
00000004				1	1
00000005				4414	4414
00000006				2719	2719
00000009				1	1
00000010				2191	2191
00000011				104	104
00000012				15393	15393
00000014				1	1
00000015		1000	160	243	1403
00000016				2	2
00000017	200				200
00000018				1	1

00000019				11	11
00000020				1	1
00000021				1000	1000
00000022				2	2
00000025				29	29
00000026				4	4
00000027				14	14
00000028		100			100
00000029				50	50
00000030				360	360
00000031				400	400
00000032				12	12
Total general	200	1100	160	26964	28424

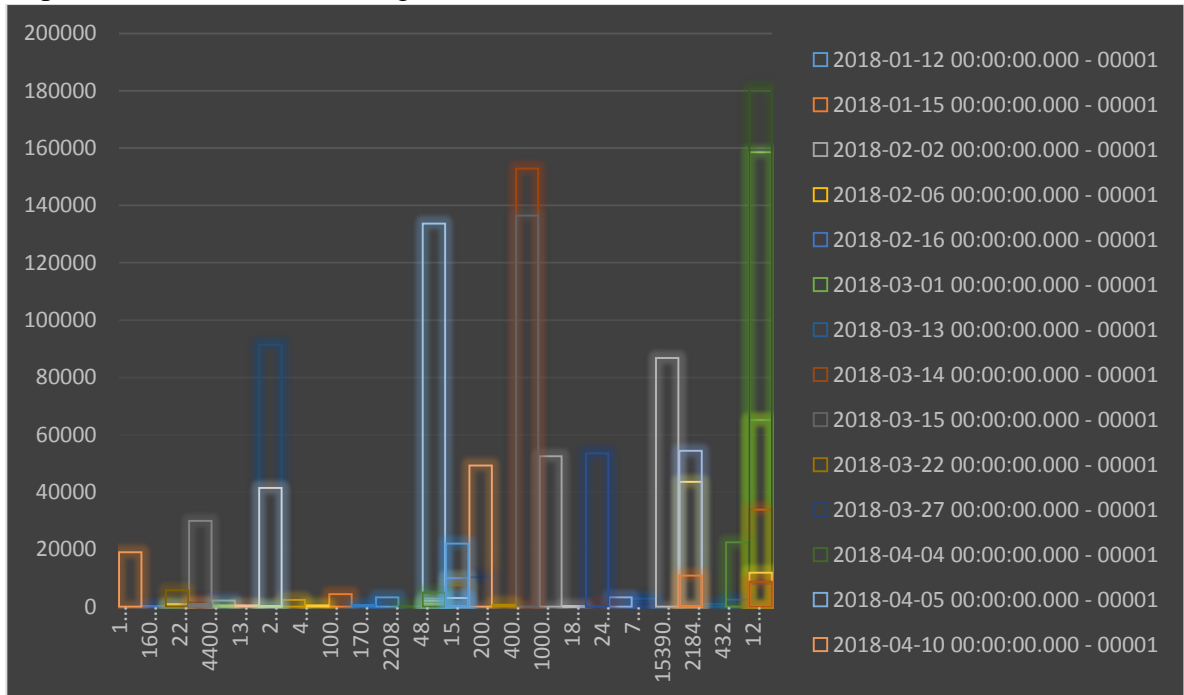
Diseño de la Base de Datos



Modelo lógico del origen de datos para realizar el cubo multidimensional



Reporte de ventas más altas según fechas definidas.



Encuesta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Maestría en Sistemas de Información

Encuesta sobre el desarrollo de un modelo de inteligencia de negocios, como apoyo a la toma de decisiones. El objetivo de la encuesta es conocer la perspectiva de los profesionales expertos, con respecto al desarrollo de modelos de inteligencia de negocios.

La encuesta va dirigida a profesionales de instituciones públicas privadas y demás, expertas en el área de base de datos, inteligencia de negocios, administradoras de plataformas de soporte para la toma de decisiones. Los resultados de la encuesta serán utilizados específicamente para fines académicos. La encuesta se encuentra dividida en tres secciones, en la sección 1 se presenta información respecto a los conocimientos del encuestado en el área de Inteligencia de negocios, en la sección 2 se presenta información respecto a los conocimientos del encuestado en cuanto a modelos y metodologías de Inteligencia de Negocios, en la sección 3 se presenta preguntas complementarias a la encuesta.

Cuestionario:

Sección 1:

- 1) Edad:
- 2) Ciudad:.....
- 3) Genero:.....
- 4) ¿De los ítems que a continuación se presentan seleccione la que considera de acuerdo al área de conocimiento que usted tiene?

Minería de Datos	Inteligencia de Negocios	Big Data	Otras

Si su respuesta es otras, explique:.....
.....

- 5) ¿En qué tipo de empresa usted ha adquirido experiencia en el área Inteligencia de negocios?
 - Publica
 - Privada

Otra

Si su respuesta es otra,
explique:.....

6) ¿Qué cargo ocupa usted en la institución donde trabaja?

Gerente	Analista	Programador	Jefe de área	Docente	Otro

Si su respuesta es otro,
explique:.....

Sección 2:

7) ¿Usted conoce o ha desarrollado una metodología o modelo de Inteligencia de negocios?

SI NO

8) ¿Qué metodología de Inteligencia de negocios conoce usted?

Ralph Kimball	Bill Innom	Josep Curto	Big Data	Otras

Si su respuesta es otras,
explique:.....

9) ¿De las metodologías de Inteligencia de Negocios aquí presentadas, señale cual se debería considerar para el desarrollo del modelo de Inteligencia de negocios que se enfoca en el área de ventas?

Ralph Kimball	Bill Innom	Josep Curto	Big Data	Otras

Si su respuesta es otras,
explique:.....

10) ¿En un puntaje del 1 al 5, que puntaje le daría a las siguientes metodologías, considerando que 5 es el mayor puntaje y 1 es el menor puntaje?

Ralph Kimball	Bill Innom	Josep Curto	Big Data

11) ¿De las siguientes etapas presentadas a continuación, señale las que considera necesarias?

Planificación	Análisis del Negocio	Análisis	Diseño	Construcción	Implementación

12) ¿De los ítems presentados a continuación, señale los elementos que usted considera importantes en cada etapa?

Etapas	Elementos	

Planificación	Objetivos	
	Alcance	
	Requisitos	
Análisis del negocio	Estado actual	
	Modelo actual	
Análisis	Revisión de requerimientos	
	Fuentes de obtención de datos	
Diseño	Diseño de la arquitectura de la aplicación	
	Diseño dimensional físico	
	Limpieza de datos y extracción	
	Diseño de reportes	
Construcción	Selección de la plataforma de BI	
	Construcción del Data Mart	
	Ejecución del ETL	
	Creación del cubo	
	Construcción de interfaces	
	Pruebas	
Implantación	Instalación de la aplicación BI	
	Administración de usuarios	
	Capacitación a usuarios	
	Administración procesos ETL	

En el caso de que haya elementos que deban ser considerados, indique:.....

¿Sección 3:

13) ¿Tiene usted conocimiento en la herramienta SQL Server Analysis Services o SSAS?

SI NO

14) ¿De los ítems abajo presentados, señale los que usted considera importantes como herramientas para la aplicación del modelo de inteligencia de negocios?

SSAS	Pentaho	Tableu	Qlik	Power BI	Otra

En el caso de seleccionar la opción Otra, indique:.....

¡Muchas Gracias!

Proceso del análisis de correspondencia simple en la herramienta SPSS.

GET

FILE='E:\Análisis de Correspondencia simple.sav'.

DATASET NAME Conjunto_de_datos1 WINDOW=FRONT.

WEIGHT BY Frecuencia.

CORRESPONDENCE TABLE=Opción(1 7) BY Elementos(1 26)

/DIMENSIONS=2

/MEASURE=CHISQ

/STANDARDIZE=RCMEAN

/NORMALIZATION=SYMMETRICAL

/PRINT=TABLE RPOINTS CPOINTS

/PLOT=NDIM(1,MAX) BILOT(20).

Correspondencias:

[Conjunto_de_datos1] E:\Análisis de Correspondencia simple.sav

Créditos

CORRESPONDENCE

Version

1.1 by

Data Theory Scaling System Group
(DTSS)

Faculty of Social and Behavioral
Sciences

Leiden University, The Netherlands

Tabla de correspondencias

Opción	Elementos				
	Objetivos	Alcance	Requisitos	Estado Actual	Modelo Actual
Planificación	15	19	19	0	0
Análisis del Negocio	0	0	0	20	15
Análisis	0	0	0	0	0
Diseño	0	0	0	0	0
Construcción	0	0	0	0	0
Implantación	0	0	0	0	0
Metodología	15	19	19	20	15
Margen activo					

Tabla de correspondencias

Opción	Elementos				
	Revisión de requerimientos	Fuente de obtención de datos	Diseño de la arquitectura	Diseño dimensional físico	Limpieza de datos y extracción
Planificación	0	0	0	0	0
Análisis del Negocio	0	0	0	0	0
Análisis	20	17	0	0	0
Diseño	0	0	20	17	20
Construcción	0	0	0	0	0
Implantación	0	0	0	0	0
Metodología	0	0	0	0	0
Margen activo	20	17	20	17	20

Tabla de correspondencias

Opción	Elementos
--------	-----------

	Diseño de reportes	Selección de la plataforma	Construcción del Data Mar	Ejecución ETL	Creación del cubo
Planificación	0	0	0	0	0
Análisis del Negocio	0	0	0	0	0
Análisis	18	0	0	0	0
Diseño	0	17	20	18	20
Construcción	0	0	0	0	0
Implantación	0	0	0	0	0
Metodología	18	17	20	18	20
Margen activo					

Tabla de correspondencias

Opción	Elementos				
	Construcción de interfaces	Pruebas	Instalación de la aplicación BI	Administración de usuarios	Capacitación a usuarios
Planificación	0	0	0	0	0
Análisis del Negocio	0	0	0	0	0
Análisis	0	0	0	0	0
Diseño	17	20	0	0	0
Construcción	0	0	20	19	20
Implantación	0	0	0	0	0
Metodología	17	20	20	19	20
Margen activo					

Tabla de correspondencias

Opción	Elementos					
	Administración procesos ETL	Ralph Pinball	Bill Inmon	Josep Curto	Big Data	Otras
Planificación	0	0	0	0	0	0
Análisis del Negocio	0	0	0	0	0	0
Análisis	0	0	0	0	0	0
Diseño	0 16	0	0	0	0	0
Construcción	0	0	0	0	0	0
Implantación	16	11	2	1	5	1
Metodología		11	2	1	5	1
Margen activo						

Tabla de correspondencias

Opción	Elementos
	Margen activo
Planificación	53
Análisis del Negocio	35
Análisis	37
Diseño	75
Construcción	112
Implantación	75
Metodología	20
Margen activo	407

Resumen

Dimensión	Valor propio	Inercia	Chi-cuadrado	Sig.	Proporción de inercia	
					Explicada	Acumulada
1	1,00	1,00			,167	,167
2	0	0			,167	,333
3	1,00	1,00			,167	,500
4	0	0			,167	,667
5	1,00	1,00			,167	,833
6	0	0			,167	1,000
Total	1,00	1,00			1,000	1,000
	0	0				
	1,00	1,00				
	0	0				
	1,00	1,000	2442,00	,000		
	0	6,000	0	a		

Resumen

Dimensión	Confianza para el Valor propio	
	Desviación típica	Correlación
		2
1	,000	,000
2	,000	
3		
4		
5		
6		
Total		

a. 150 grados de libertad

Examen de los puntos de fila^a

Opción	Masa	Puntuación en la dimensión		Inercia	Contribución
		1	2		De los puntos a la inercia de la
					1
Planificación	,130	-2,584	,000	,870	,870
Análisis del Negocio	,086	,387	2,689	,914	,013
Análisis	,091	,387	-1,681	,909	,014
Diseño	,184	,387	,080	,816	,028
Construcción	,275	,387	-,570	,725	,041
Implantación	,184	,387	,397	,816	,028
Metodología	,049	,387	-,197	,951	,007
Total activo	1,000			6,000	1,000

Examen de los puntos de fila^a

Opción	Contribución			
	De los puntos a la inercia de la ...	De la dimensión a la inercia del punto		
		2	1	2
Planificación	,000	1,000	,000	1,000
Análisis del Negocio	,622	,014	,680	,694
Análisis	,257	,015	,282	,297
Diseño	,001	,034	,001	,035
Diseño	,089	,057	,123	,180
Construcción	,029	,034	,036	,069
Implantación	,002	,008	,002	,010
Metodología	1,000			
Total activo				

a. Normalización Simétrica

Examen de los puntos columna^a

Elementos	Masa	Puntuación en la dimensión		Inercia	Contribución
		1	2		De los puntos a la inercia de la .
		1	2		1
Objetivos	,037	-2,584	,000	,246	,246
Alcance	,047	-2,584	,000	,312	,312
Requisitos	,047	-2,584	,000	,312	,312
Estado Actual	,049	,387	2,689	,522	,007
Modelo Actual	,037	,387	2,689	,392	,006
Revisión de requerimientos	,049	,387	-1,681	,491	,007
Fuente de obtención de datos	,042	,387	-1,681	,418	,006
Diseño de la arquitectura	,049	,387	,080	,218	,007
Diseño dimensional físico	,042	,387	,080	,185	,006
Limpieza de datos y extracción	,049	,387	,080	,218	,007
Diseño de reportes	,044	,387	,080	,196	,007
Selección de la plataforma	,042	,387	-,570	,110	,006
Construcción del Data Mar	,049	,387	-,570	,129	,007
Ejecución ETL					
Creación del cubo					

Examen de los puntos columna^a

Elementos	Contribución			
	De los puntos a la inercia de la ...	De la dimensión a la inercia del punto		
		2	1	2
Objetivos	,000	1,000	,000	1,000
Alcance	,000	1,000	,000	1,000
Requisitos	,000	1,000	,000	1,000
Estado Actual	,355	,014	,680	,694
Modelo Actual	,267	,014	,680	,694
Revisión de requerimientos	,139	,015	,282	,297
Fuente de obtención de datos	,118	,015	,282	,297
Diseño de la arquitectura	,000	,034	,001	,035
Diseño dimensional físico	,000	,034	,001	,035
Limpieza de datos y extracción	,000	,034	,001	,035
Diseño de reportes	,014	,057	,123	,180
Selección de la plataforma	,016	,057	,123	,180
Construcción del Data Mar	,014	,057	,123	,180
Ejecución ETL	,016	,057	,123	,180
Creación del cubo	,016	,057	,123	,180

Examen de los puntos columna^a

Elementos	Masa	Puntuación en la dimensión		Inercia	Contribución
		1	2		De los puntos a la inercia de la .
		1	2		1
Construcción de interfaces	,042	,387	-,570	,110	,006
Pruebas	,049	,387	-,570	,129	,007
Instalación de la aplicación BI	,049	,387	,397	,218	,007
Administración de usuarios	,047	,387	,397	,207	,007
Capacitación a usuarios	,049	,387	,397	,218	,007
Administración procesos ETL	,027	,387	-,197	,523	,004
Ralph Pinball	,005	,387	-,197	,095	,001
Bill Inmon	,002	,387	-,197	,048	,000
Josep Curto	,012	,387	-,197	,238	,002
Big Data	,002	,387	-,197	,048	,000
Otras	1,000			6,000	1,000
Total activo					

Examen de los puntos columna^a

Elementos	Contribución			
	De los puntos a la inercia de la ...	De la dimensión a la inercia del punto		
		2	1	2
Construcción de interfaces	,014	,057	,123	,180
Pruebas	,016	,057	,123	,180
Instalación de la aplicación BI	,008	,034	,036	,069
Administración de usuarios	,007	,034	,036	,069
Capacitación a usuarios	,008	,034	,036	,069
Administración procesos ETL	,001	,008	,002	,010
Ralph Pinball	,000	,008	,002	,010
Bill Inmon	,000	,008	,002	,010
Josep Curto	,000	,008	,002	,010
Big Data	1,000			
Otras				
Total activo				

a. Normalización Simétrica

Puntos de columna y de fila

Simétrica Normalización

