



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO(A) EN
SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA: ELABORACIÓN DE UN CUBO OLAP PARA EL ANÁLISIS
DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MATRÍCULA DEL INSTITUTO
TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE DEL CANTÓN
DAULE PARA LA CORRECTA TOMA DE DECISIONES**

Autores:

Srta. MARTINEZ SANTILLAN ANGY DENNISSE

Sr. ERAZO LOPEZ JORDAN DARIO

Profesor de la asignatura:

Mgtr. MENDOZA CABRERA DENIS DARIO

Milagro, Febrero 2020

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejo, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Nosotros, MARTÍNEZ SANTILÁN ANGY DENNISSE, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación 1S2019 UIC TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 18 de febrero de 2020



MARTÍNEZ SANTILÁN ANGY DENNISSE

Autor 1

CI: 0959067695

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, ERAZO LOPEZ JORDAN DARIO , en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación 1S2019 UIC TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 18 de febrero de 2020



ERAZO LOPEZ JORDAN DARIO
Autor 2
CI: 0958538233

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, MENDOZA CABRERA DENIS DARIO en mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, elaborado por los estudiantes MARTÍNEZ SANTILLÁN ANGY DENNISSE Y ERAZO LOPEZ JORDAN DARIO, cuyo título es ELABORACIÓN DE UN CUBO OLAP PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MATRÍCULA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE DEL CANTÓN DAULE PARA LA CORRECTA TOMA DE DECISIONES , que aporta a la Línea de Investigación 1S2019 UIC TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN previo a la obtención del Título de Grado INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES - 2S2019; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 18 de febrero de 2020


MENDOZA CABRERA DENIS DARIO

Tutor
C.I: 0923489801

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgr. MENDOZA CABRERA DENIS DARIO

Mgr. REA SANCHEZ VICTOR HUGO

Mgr. CHACON LUNA ANA EVA

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES Presentado por la estudiante MARTÍNEZ SANTILLÁN ANGY DENNISSE

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: ELABORACIÓN DE UN CUBO OLAP PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MATRÍCULA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE DEL CANTÓN DAULE PARA LA CORRECTA TOMA DE DECISIONES.

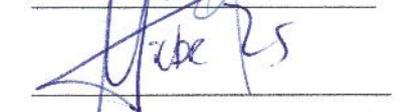
Otorga al presente Trabajo de Integración Curricular, las siguientes calificaciones:

Trabajo Curricular	Integración	[53.33]
Defensa oral		[36]
Total		[89.33]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) aprobada

Fecha: 18 de febrero de 2020

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	MENDOZA CABRERA DENIS DARIO	
Secretario /a	CHACON LUNA ANA EVA	
Integrante	REA SANCHEZ VICTOR HUGO	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. MENDOZA CABRERA DENIS DARIO

Mgtr. REA SANCHEZ VICTOR HUGO

Mgtr. CHACON LUNA ANA EVA

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por el estudiante ERAZO LOPEZ JORDAN DARIO

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: ELABORACIÓN DE UN CUBO OLAP PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MATRÍCULA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE DEL CANTÓN DAULE PARA LA CORRECTA TOMA DE DECISIONES.

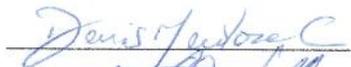
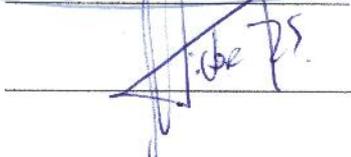
Otorga al presente Proyecto Integrador, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[53.33]
Defensa oral	[34.67]
Total	[88]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) aprobado

Fecha: 18 de febrero de 2020

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	MENDOZA CABRERA DENIS DARIO	
Secretario /a	CHACON LUNA ANA EVA	
Integrante	REA SANCHEZ VICTOR HUGO	

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a Dios, a mis padres y hermana, a Dios por ser mi guía y por la bendición de tener a mis padres y hermana apoyándome siempre y dándome la fuerza para seguir adelante.

Con amor, Angy Martínez

Esta tesis está dedicado a mis padres quienes con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me brindaron todo su apoyo cuando más los necesitaba.

Jordan Erazo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía y darme la fuerza, paciencia y no permitirme decaer a lo largo de este proceso.

Doy gracias a mis padres por el esfuerzo que han hecho para que me prepare y pueda obtener mi título, por su apoyo incondicional, por su paciencia y por estar en todo momento conmigo.

Gracias a todos, a cada uno de los docentes que formaron parte de mi formación académica.

Gracias por la preocupación, paciencia y apoyo por salir bien del proceso de titulación a la Mgtr. Vinueza Morales Mariuxi Geovanna.

Mgtr Mendoza Cabrera Denis Darío gracias por ser parte de la elaboración del presente proyecto transmitiéndonos su conocimiento, brindándonos su apoyo y ser guía del desarrollo de la tesis.

Con amor, Angy Martínez

El presente trabajo agradezco a Dios por acompañarme en el transcurso de mis días, brindándome paciencia y sabiduría para alcanzar mi objetivo

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; todos mis logros los he alcanzado gracias a ustedes,

Agradezco a mi tutor de tesis, quien con su vasta experiencia supo guiarme en este arduo proceso.

Agradezco a los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, quienes aportaron con sus conocimientos para mi formación académica

Jordan Erazo

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
Título de Trabajo Integración Curricular:.....	1
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO 1.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	5
1.2. Objetivos.....	7
1.3. Justificación.....	8
1.4. Marco Teórico.....	10
1.4.1 Inteligencia de Negocios.....	10
1.4.1.1 inteligencia de negocios Beneficio de la.....	10
1.4.2 El proceso de toma de decisiones y los sistemas de inteligencia de negocio.....	11
1.4.3 Inteligencia y análisis de negocios para el soporte de decisiones.....	13
1.4.4 Componentes de la inteligencia de negocios.....	14
1.4.5 Proceso ETL.....	15
1.4.5.1 Beneficios ETL.....	16
1.4.5.2 Fases del ETL.....	16
1.4.6 Metodología Kimball.....	18
1.4.7 Modelo dimensional.....	20
CAPÍTULO 2.....	22
2 METODOLOGÍA.....	22
2.4 Investigación tecnológica aplicada.....	22
2.4.1 Planificación del proyecto:.....	23
2.4.2 Requerimientos del proyecto.....	26
2.4.3 Diseño:.....	27

2.4.4	Construcción:	28
CAPÍTULO 3		29
3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN		29
3.1	Tema	29
3.2	Descripción de la propuesta de solución	29
3.3	Especificaciones técnicas	31
3.3.1	Base de Datos	31
3.3.2	Involucrados	34
3.3.3	Requerimientos	34
3.3.4	Información	35
3.3.5	Dimensiones	35
3.3.6	Hecho	36
3.3.7	SQL Lenguaje	36
3.3.8	Migración de Datos	40
3.3.9	Funcionamiento	44
3.4	Evaluación	51
CONCLUSIONES		52
RECOMENDACIONES		53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		54
ANEXOS		57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de toma de decisiones y los sistemas de inteligencia de negocio. Tomado de (Roldán Salgueiro, Cepeda-Carrión, & Galán González, 2012).....	12
Figura 2. Elementos del entorno de inteligencia de negocios. Tomado de (Laudon & Laudon, 2012).....	13
Figura 3. Componentes de la inteligencia de Negocios. (BInformatica, 2014)	14
Figura 4. Fases del proceso ETL (Extraer, Transformar y Cargar). Tomado de (Casado, 2015).....	16
Figura 5. Metodología de Kimaball denominada Ciclo de vida. Tomado de (DAMIAN FARROW, JOSEPH BAKER, 2015)	19
Figura 6. Modelo estrella, muestra ejemplo de un modelado de un sistema de ventas. Tomado de (García, 2013).....	21
Figura 7 Diseño del ciclo de vida dimensional del negocio. Tomado de: (Rivadera, 2010)	23
Figura 8. Diagrama de Ganntt. Elaborado por autores.....	25
Figura 9. Estructura de Inteligencia de Negocios. Elaborado por Angy Martínez.....	30
Figura 10. Base de Datos. Elaborado por autores.	32
Figura 11. Diagrama de la Base Transaccional. Elaborado por autores.....	33
Figura 12. Diagrama del modelo Multidimensional. Elaborado por autores.	35
Figura 13. Migración Dim_Carrera. Elaborado por autores.....	40
Figura 14. Migración Dim_Estudiante. Elaborado por autores.....	41
Figura 15. Migración Dim_Periodo Lectivo. Elaborado por autores.....	41
Figura 16. Migración Dim_PeriodoAcadémico. Elaborado por autores.....	42
Figura 17. Migración Tiempo. Elaborado por autores.	42

Figura 18 Migración de la tabla Hecho_Matricula. Elaborado por autores.....	43
Figura 19: Migración de la base de datos. Elaborado por autores.	43
Figura 20: Cubo OLAP. Elaborado por autores.....	44
Figura 21: KpiTotal. Elaborado por autores.	45
Figura 22: KpiAño. Elaborado por autores.	46
Figura 23: Reporte sobre el total de carreras por año del instituto tecnológico. Elaborado por autores.	47
Figura 24: Reporte del total de matrículas. Elaborado por autores.	48
Figura 25: Reporte para la gestión de estudiantes. Elaborado por autores.	49
Figura 26: Reporte de los periodos lectivos filtrados por año. Elaborado por autores.....	50
Figura 27: Foto de Acompañamiento.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cronograma de actividades	24
Tabla 2 Etapas destacables del cronograma	25
Tabla 3 Roles del equipo de trabajo	34

Título de Trabajo Integración Curricular:

ELABORACIÓN DE UN CUBO OLAP PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MATRÍCULA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE DEL CANTÓN DAULE PARA LA CORRECTA TOMA DE DECISIONES

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad ser un soporte para la correcta toma de decisiones del Instituto Tecnológico Juan Bautista Aguirre, apoyándose en una herramienta de inteligencia de negocios como lo son los CUBOS OLAP, desembarcando en la construcción de reportes con datos estadísticos, estos reportes pueden ser modificados de acuerdo a las necesidades que tenga el instituto.

Para la elaboración del CUBO OLAP se debe de seguir un proceso minucioso, el cual abarca una base de datos transaccional propio del instituto con sus respectivos datos estructurados correctamente, hasta el diseño de un Data Mart que contendrá dimensiones y una tabla de hecho, para dar paso a la elaboración del CUBO y generar reportes que muestran de manera desglosada datos estadísticos.

Todo este proceso se verá descrito dentro de los capítulos 2 y 3, en el capítulo 1 se especificara conceptos referentes al tema para un mejor entendimiento, cabe mencionar que la metodología a utilizar es la metodología de Kimball, la cual se apega perfectamente a todo este proceso de elaboración de un CUBO OLAP .

PALABRAS CLAVE: Inteligencia de negocios, CUBO OLAP, Data Mart, Kpi, Dimensiones, Tabla de Hecho

Título de Trabajo Integración Curricular: ELABORACIÓN DE UN CUBO OLAP PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MATRÍCULA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE DEL CANTÓN DAULE PARA LA CORRECTA TOMA DE DECISIONES

ABSTRACT

The purpose of this work is to be a support for the correct decision making of the Juan Bautista Aguirre Technological Institute, relying on a business intelligence tool such as OLAP CUBES, disembarking in the construction of reports with statistical data, these reports can be modified according to the needs of the institute.

For the elaboration of the OLAP CUBE, a thorough process must be followed, which includes a transactional database of the institute with its respective data correctly structured, until the design of a Data Mart that will contain dimensions and a fact table, to give step to the elaboration of the CUBE and generate reports that show disaggregated statistical data.

This whole process will be described in chapters 2 and 3, in chapter 1, concepts related to the subject will be specified for a better understanding, it is worth mentioning that the methodology to be used is the Kimball methodology, which perfectly goes off all this process of elaboration of an OLAP CUBE.

KEY WORDS: Business Intelligence, OLAP CUBE, Data Mart, Kpi, Dimensions, Fact Table,

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN.

Actualmente la educación ha pasado por momentos de cambios acelerados por la sociedad a nivel internacional en todos los aspectos, los planes operativos de una institución educativa suelen ser obsoletos frente a una demanda de grandes transacciones, por lo que necesariamente se debe de buscar nuevas alternativas operacionales que se acoplen a las necesidades de una institución.

El instituto tecnológico “Juan Bautista Aguirre” al igual que una gran “empresa” tiende hacer uso de grandes cantidades de datos para su respectivo análisis, todos estos datos al reunirse son considerados como información relevante para el instituto, esta información a su vez, es de gran ayuda para descubrir posibles falencias dentro del plan académico y el plan operacional.

Toda organización necesita tomar buenas decisiones y para aquello se necesitan de datos y cifras concretas, que ayuden a mejorar su rendimiento. Para esto es imprescindible tener toda la información adecuada que debe ser analizada con mucho cuidado, el imaginarse que un solo dato pudo ser alterado y éste podrá generar pérdidas abrumadoras, para la institución es un indicador de la minuciosidad con el que un sistema de business intelligence debe de contar.

La toma de decisiones es la elección entre dos o más acciones a seguir para obtener respuestas óptimas a los problemas o situaciones que se hagan presentes. Estas a nivel gerencial son de suma importancia para la empresa, por ende, se deben saber implementar estrategias, técnicas y herramientas para obtener resultados eficaces.

Todas las empresas independientemente de su naturaleza, tamaño o sector van a plantear sus necesidades de información analítica las cuales deben resolver mediante la implementación de alguna herramienta, BI son las herramientas mayormente implementada en las organizaciones para la mejora en la toma de decisiones.

Una herramienta de business intelligence ayuda a optimizar el tiempo de respuesta, brindando competitividad ante otras instituciones del mercado, en este caso ofreciendo una educación y servicio de calidad.

Este proyecto contribuye a la solución de las necesidades del instituto tecnológico “Juan Bautista Aguirre”, mediante el diseño y elaboración de un data mart (CUBO OLAP) para el análisis del proceso de matriculación, con la finalidad de brindar a la alta gerencia un método o sistema sencillo que permita tomar buenas decisiones referente a la parte académica de la institución.

El proceso de desarrollo del proyecto, consta con bases teóricas a la cual nos referiremos al implementar cada una de las etapas para su posterior finalización.

1.1. Planteamiento del problema.

La Inteligencia de Negocios es el conjunto de metodologías, prácticas y capacidades enfocadas al manejo de información que permite tomar mejores decisiones a las empresas. La práctica del BI se logra desarrollar a través de sistemas de tecnologías de la información y de un conocimiento profundo del core business de la empresa (Silva, 2017). Permite generar conocimiento sobre la información que se manipula dependiendo de los datos que genere la organización, de esta manera al tener información que es cambiante a través del tiempo permite la manipulación de los mismos para llegar a tomar decisiones estratégicas que permitan a la empresa mayor desarrollo.

En la actualidad las empresas implementan soluciones BI (Inteligencia de Negocios) para mejorar la toma de decisiones que enfrentan a lo largo de su desarrollo; sin embargo, aquellas organizaciones que la utilizan, en su mayoría le dan un enfoque financiero, pero no solo puede ser en dicha área.

Una de las variadas herramientas que utiliza Business Intelligence es el procesamiento analítico en línea (OLAP), denominado cubo de información. Las herramientas OLAP proporcionan a las compañías un sistema confiable para procesar datos que luego serán utilizados para llevar a cabo análisis e informes que permiten mejorar las operaciones productivas, tomar decisiones inteligentes y optimizar la competitividad (Morales & Cuevas, 2016). Su implementación es necesaria para el manejo masivo de grandes volúmenes de datos.

En el presente proyecto se enfocará la Inteligencia de Negocios en una institución educativa, a través del desarrollo de una solución OLAP para el análisis de la gestión de matrículas en el instituto Tecnológico “Juan Bautista Aguirre” del cantón Daule, provincia del Guayas.

El instituto tecnológico "Juan Bautista Aguirre" ubicado en el cantón Daule, Km 48 vía a Santa Lucia diagonal a Gasolinera Primax beneficia a las zonas aledañas entre cantones Lomas de Sargentillo, Isidro Ayora, Balzar, Pedro Carbo, Palestina y Daule sumando un alrededor de 254.000 habitantes, este Instituto ofrece carreras tecnológicas como: Tecnología Superior de Contabilidad, Tecnología Superior en Desarrollo de Software, Tecnología Superior en Administración. Las personas que radican en estos cantones se han beneficiado directamente gracias a las ofertas académicas de dicha institución, por este motivo los directivos de dicho instituto requieren una solución Business Intelligence que les permitirá deducir información a nivel específico referente al área de gestión de Matrículas de los estudiantes. Para la creación de esta colección de datos se procederá a la recolección de los datos del instituto Tecnológico "Juan Bautista Aguirre", mediante indicadores apegados al instituto, se podrá presentar reportes y gráficos estadísticos a la gerencia de dicha institución para la toma de decisiones.

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

El instituto “Juan Bautista Aguirre” cuenta con un gran volumen de entrada de datos por lo que es necesario brindar soporte para el análisis complejo de los datos en diferentes perspectivas, mediante indicadores que constan en la base de datos transaccional del instituto, Por este motivo el objetivo general es:

Diseñar y elaborar un CUBO OLAP basado en el análisis de la base de datos transaccional del instituto tecnológico “Juan Bautista Aguirre” que permita el análisis gerencial académico para la toma de decisiones.

1.2.2. Objetivos Específicos.

Para la correcta toma de decisiones enfocada en el área de matriculación es necesario obtener información de la base de datos transaccional del instituto, de esta manera analizar los datos de diferentes perspectivas mediante la elaboración de data mart que permita medir indicadores de la base de datos de la institución, por este motivo los objetivos específicos son:

- Diseñar un data mart (CUBO OLAP) mediante cubos de información y el uso de la base de datos transaccional.
- Verificar la información actualizada del instituto tecnológico “Juan Bautista Aguirre” basándose en los datos almacenados en el repositorio de datos.
- Diseñar un modelo multidimensional del data mart basado en el modelo transaccional del instituto.

1.3. Justificación.

Las herramientas de inteligencia de negocios o Business Intelligence son necesarias para cualquier tipo de organización, ya que son consideradas como un conjunto de tecnologías y aplicaciones que ayudan a la recopilación de datos, que a su vez se traducen en información, dicha información es analizada por la alta gerencia para la correcta toma de decisiones.

El sistema propuesto será de mucha utilidad y de gran soporte a la gestión académica del instituto tecnológico “Juan Bautista Aguirre”, debido a que en la actualidad muchos planteles educativos no cuentan con sistemas que faciliten tener una visión general de las matrículas de los estudiantes, estos registros pueden brindar a la institución conocimientos sólidos como por ejemplo la concurrencia de estudiantes matriculados por meses, los cursos preferidos por los alumnos tomando en cuenta la variable tiempo siendo un factor determinante para la institución.

Basándonos en la situación socio-económico de la institución “Juan Bautista Aguirre” se puede deducir que a través de una herramienta Business Intelligence se obtendrá una mejor administración en la gestión académica de los estudiantes del plantel, agilizando procesos y mejorando la toma de decisiones.

La herramienta Business Intelligence ayudará a establecer metas realistas para la institución, acelerará el tiempo de análisis y respuesta dentro de la gestión de matrículas en base a información concreta;

Dentro del proceso de elaboración de esta herramienta tecnológica en primer lugar se procederá al diseño multidimensional de un repositorio de información conocido como data mart basado en metodologías estandarizadas, entre las más utilizadas se encuentran la metodología estrella y la metodología copo de nieves, para después dar paso al diseño del

Cubo OLAP que es un sistema de procesamiento analítico en línea, este último ayudará a la segmentación de los datos en función al tiempo y permitirá profundizar información que sea relevante.

1.4. Marco Teórico.

1.4.1 Inteligencia de Negocios.

Inteligencia de negocios o Business Intelligence es una herramienta que parte del análisis de información generada por la empresa para mostrar distintos escenarios o perspectivas y así generar reportes que permiten pronosticar resultados permitiendo tomar mejores decisiones.

H. P. Luhn (1958) define Inteligencia de Negocios como “la capacidad de aprehender las interrelaciones de los hechos presentados de tal manera que guíen la acción hacia una meta deseada” (H. P. Luhn, 1958).

Luis Méndez del Río (2016) “Podemos entender el Business Intelligence como el conjunto de herramientas y aplicaciones que nos facilitan el acceso interactivo, análisis y manipulación corporativa de misión crítica. Estas aplicaciones aportan un conocimiento valioso que permite a la organización identificar problemas y nuevas oportunidades de negocio”(del Río, 2006).

La inteligencia de negocios es la capacidad que tiene una organización para analizar su propio comportamiento y desarrollo histórico con el fin de conocer el antecedente de la empresa, su estado actual y lo que sucederá en el futuro, es el proceso de extracción e integración de información de hechos del negocio (empresa) para su respectivo análisis y de esta manera cumplir con los objetivos de la organización mediante la mejora en la toma de decisiones.

1.4.1.1 Beneficios de la Inteligencia de Negocios.

La inteligencia de negocios presenta varios beneficios con enfoque tanto para el cliente como para la empresa, puesto que al buscar satisfacer las necesidades del cliente se optimizan procesos y de esta manera la empresa obtiene ingresos.

Mejía (2017) identifica los siguientes beneficios:

- Acelerar y mejorar la toma de decisiones
- Optimizar los procesos de negocio internos
- Aumentar la eficiencia operativa
- Impulsar nuevos ingresos
- Generar ventajas competitivas respecto a competidores (Mejía, 2017).

1.4.2 El proceso de toma de decisiones y los sistemas de inteligencia de negocio.

Las empresas se enfrentan a tomas de decisiones constantemente pero no siempre son las correctas o las mejores, pero al implementar BI en la organización esto puede cambiar, pero ¿Cuál es el proceso de toma de decisiones? Y ¿En que falle de la toma de decisiones se implementa BI?

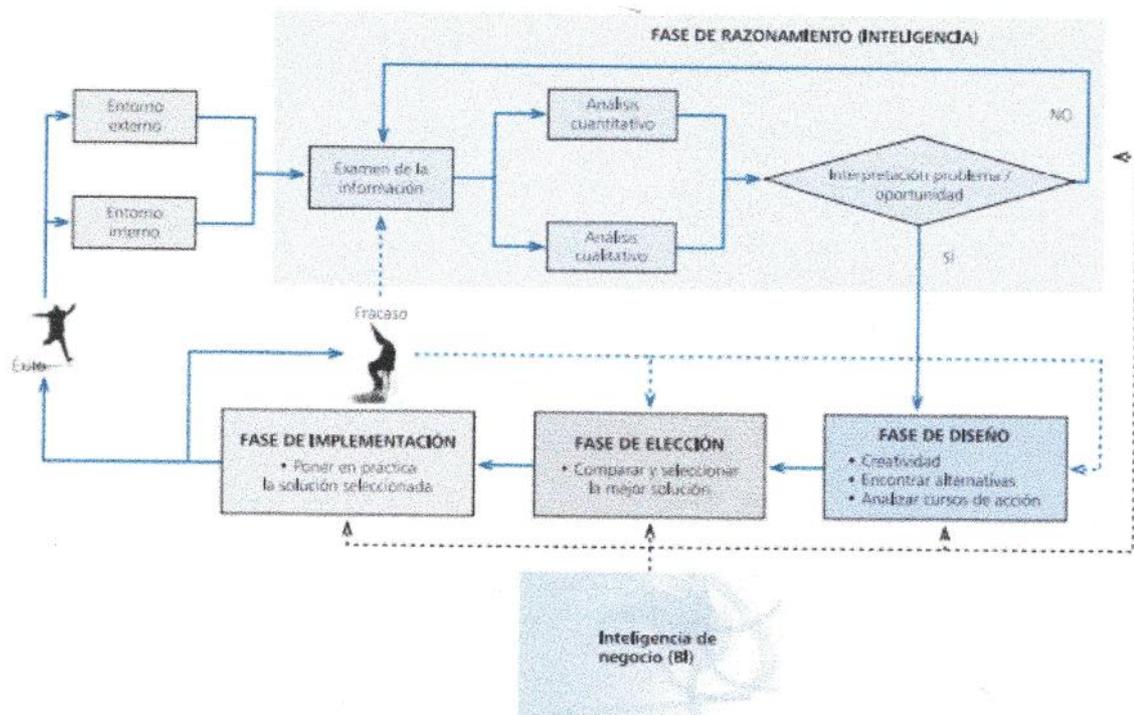


Figura 1 Proceso de toma de decisiones y los sistemas de inteligencia de negocio. Tomado de (Roldán Salgueiro, Cepeda-Carrión, & Galán González, 2012).

La toma de decisiones consta de cuatro fases: la fase de razonamiento, fase del diseño, fase de elección y fase de implementación. Primero se debe recolectar datos del entorno externo e interno para poder entrar a la primera fase, la fase de razonamiento implica integrar los datos en información y esta sea analizada de manera cuantitativa y cualitativa para detectar el problema y oportunidad, si no se logran detectar se regresa al proceso de examinación de información, pero si se logra detectar el problema y la oportunidad se continua a la segunda fase, la fase de diseño es donde se encuentran las alternativas y se analiza que curso seguir para continuar con la fase de elección, en esta fase se comparan las alternativas a seguir y se elige una de ellas, pero como saber si la decisión que se elige es la correcta para ello se debe implementar BI (Inteligencia de Negocios) de esta manera se podrán presentar distintos escenarios y perspectivas para analizar y tomar la mejor decisión, luego se pasa a la fase de implementación para poner en practica la solución

seleccionada, en este punto se puede llegar al éxito o al fracaso, si se llega al éxito entonces se culmina el proceso, pero si no es así se deberá regresar a la fase de diseño y continuar con las fases.

1.4.3 Inteligencia y análisis de negocios para el soporte de decisiones.

Laudon, Kenneth C y Laudon, Jane P (2012) en su libro titulado “Sistemas de información Gerencial” establece seis elementos en el entorno de inteligencia de negocios.

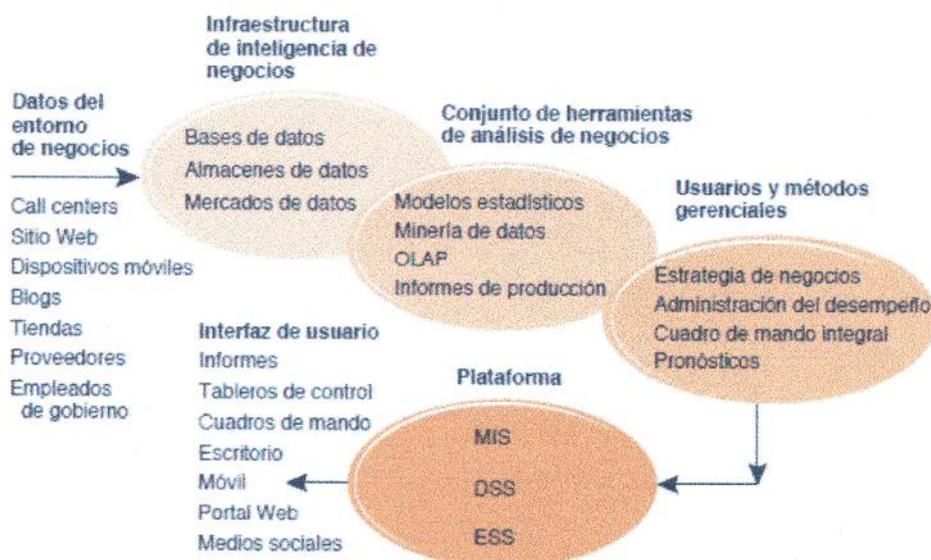


Figura 2. Elementos del entorno de inteligencia de negocios. Tomado de (Laudon & Laudon, 2012).

La inteligencia de negocios es una herramienta que permite tomar la mejor decisión que beneficie al negocio para lo cual se lleva a cabo el análisis de la información que requiere la empresa, pero ¿cómo se lleva a cabo dicho proceso?

Primero se debe recolectar los datos que genere la organización, estos pueden ser extraídos de fuentes internos o fuentes externas, pueden ser datos estructurados o no estructurados para luego ser almacenados en bases de datos transaccionales (global o específica) para pasar a ser analizadas, existen varias herramientas de análisis de negocios como Modelos estadísticos, Minería de Datos, OLAP e Informes de producción que pueden ser implementadas y continuar con el alineamiento de los procesos de la empresa mediante

Estrategias de Negocios, Administración del desempeño, Cuadro de mando integral y pronósticos, pero se debe elegir una plataforma de desarrollo ya sea MIS (Sistema de Información Gerencial), DSS (Sistema de Soporte de Decisiones), ESS (Sistema de Soporte a Ejecutivos) para que así sean presentados los resultados mediante una interfaz que sea fácil de entender para el usuario sean estos informes, gráficos, reportes, etc.

1.4.4 Componentes de la inteligencia de negocios.

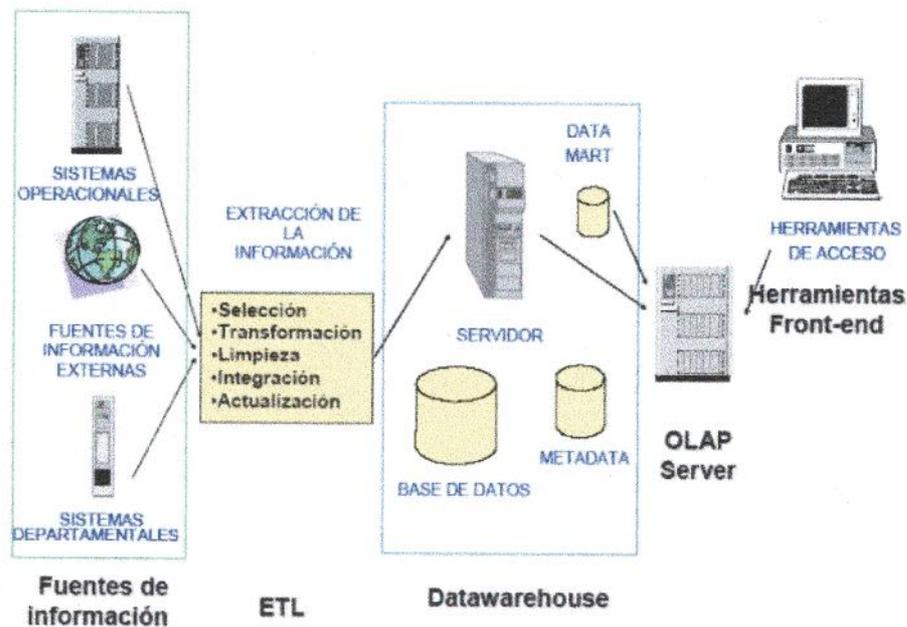


Figura 3. Componentes de la inteligencia de Negocios (BInformatica, 2014).

BI consta de varios componentes necesarios para su correcta implementación dentro de una empresa, Cano (2007) establece los siguientes componentes:

- Fuentes de información.
- Proceso ETL.
- El propio Datamart o datawarehouse.
- El motor OLAP.
- Las herramientas de visualización (Cano, 2007).

Fuentes de información: La fuente de información se accede de los sistemas transaccionales u operacionales de la empresa adquirida por departamentos o por información externa con datos que no son necesariamente automatizados.

Proceso ETL: es el proceso que lleva a cabo la extracción, integración y carga de los datos para alimentar el datamart o datawarehouse..

Datamart o datawarehouse: Datamart, Almacén de datos con información departamentales, una base de datos especialista. Datawarehouse, almacén de datos con información integrada que se ha generado dentro de la empresa.

Cubo OLAP: Es una solución BI la cual permite que la información que reside en el Datamart o datawarehouse sea analizada que cumpla con objetivos como consultas rápidas, análisis estadísticos, actualizaciones y proveer diferentes perspectivas.

Herramientas de visualización: Herramientas donde se visualice correctamente los informes o reportes. Todos estos componentes serán más detallados conforme se vaya desarrollando el tema.

1.4.5 Proceso ETL.

ETL son las siglas en inglés de Extract, Transform, Load que su traducción quiere decir Extraer, Transformar, Carga, estos procesos permiten realizar migración de datos que se encuentran en una base específica a otra para su respectivo análisis y explotación.

El proceso ETL permite trasladar datos desde diferentes fuentes los cuales se modifican y cargan a un repositorio (Datamart o Datawarehouse) para que por medio de aplicativos puedan ser analizados y explotados con el objetivo de convertirlos en información por consiguiente en conocimiento.

1.4.5.1 Beneficios ETL.

Sin más, es momento de definir a los procesos ETL como aquellos procesos que permite a una empresa u organización manipular datos; es decir, extraerlos desde un sistema origen, transformarlos y cargarlos en un sistema destino. Esto permite eficientes tareas y obtener análisis de calidad, alcanzando objetivos empresariales y mejora en la toma de decisiones (Trujillo, 2018).

Al implementar el proceso ETL la empresa adquiere varios beneficios como:

- Mejorar la calidad de los procesos.
- Integrar sistemas (fuentes de datos).
- Facilitar la toma de decisiones.
- Visualizar diversas perspectivas para encontrar falencias y mejorarlas.

1.4.5.2 Fases del ETL.

Las fases del proceso ETL son las siguientes:

- Extracción.
- Transformación.
- Carga.



Figura 4. Fases del proceso ETL (Extraer, Transformar y Cargar). Tomado de (Casado, 2015).

Extracción: Es la adquisición de la información de distintas fuentes y formato para ser analizada para lo cual se debe revisar, verificar y de ser necesario convertir al formato requerido para continuar con la siguiente fase, se realiza la identificación de datos cambiados, lectura de datos, obtención de agregados y mantenimiento de metadatos (granularidad de datos).

Transformación: Se modifican los datos para que puedan ser cargados de ser necesario se lleva a cabo el proceso de formatear y limpiar los datos así también como conversión de unidades, agregar columnas, selección de columnas necesarias, División de columnas, Traducir código, generar propios valores mediante cálculos, creación de claves y mantenimiento de metadatos.

Carga: Paso los datos de una base (origen) a otra (destino) de ser necesario se sobrescribe información, se almacena gran volumen de información resumida de las transacciones considerando la calidad de carga, la consolidación de los datos, minimizar la cantidad de recursos, gestionar errores y mantenimiento de metadatos.

Existen dos metodologías de diseño de DW/BI (Datawarehouse/Business Intelligence) una establecida por Inmon y otra por Raph Kimball, Inmon propone un diseño más complejo con un enfoque descendente iniciar por el DW, implementar el proceso ETL y pasar a los DM, mientras que Kimball implementa un diseño de enfoque ascendente iniciar por DM es decir datos hechos temas, implementar el proceso ETL y alimentar el DW.

Es una metodología modular centrada en áreas específicas de forma independiente, implementando un modelo dimensional el cual consta con esquemas como estrella (una tabla de hechos rodeada por tablas de dimensiones siendo 100% des-normalizada) y copo de nieve (normalizada).

1.4.6 Metodología Kimball.

Los autores The Data Warehouse Lifecycle Toolkit se basaron en décadas de experiencia para desarrollar el enfoque del ciclo de vida dimensional del negocio. Elegimos el nombre porque reforzó varios de nuestros principios clave para el almacenamiento exitoso de datos. En primer lugar, los proyectos de almacenamiento de datos deben centrarse en las necesidades de la empresa. En segundo lugar, los datos presentados a los usuarios comerciales deben ser dimensionales. Con suerte, esto viene como no ¡sorpresa a cualquier lector en este momento! Finalmente, mientras que el almacenamiento de datos es un proceso continuo, cada proyecto de implementación debe tener un ciclo finito con un principio y un final específicos (Kimball, 1996).

El ciclo de vida del negocio se basa en cuatro principios que son: centrarse en el negocio, construir una infraestructura, realizar entregas en incrementos significativos y ofrecer solución completa.

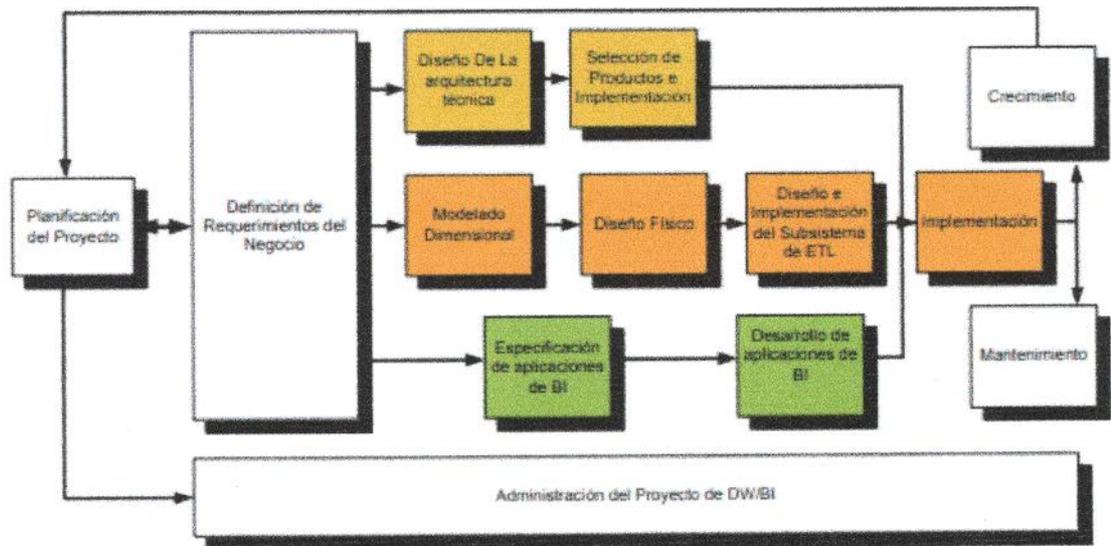


Figura 5. Metodología de Kimball denominada Ciclo de vida. Tomado de (DAMIAN FARROW, JOSEPH BAKER, 2015)

Kimball propone la metodología que ayuda a simplificar el proceso de construcción de un Datawarehouse/BI denominado ciclo de vida. Con tres diferentes áreas de enfoque: Tecnología (Camino Superior), Datos (Camino del medio) y Aplicaciones de Inteligencia de Negocios (Camino Inferior).

El ciclo de vida de Kimball consta de etapas que son las siguientes:

- **Planificación:** Donde se define el alcance, identifica y programa las tareas, planifica asigna los recursos y se lleva documentación del plan del proyecto, monitoreo de los procesos, identificación de problemas.
- **Análisis de requerimientos:** Definición de requerimientos los cuales son establecidos o identificadores a partir de diferentes metodologías aplicadas al personal técnico y de negocio.
- **Modelo Dimensional:** Es un modelado alternativo del modelo entidad-relación con enfoque simétrico permitiendo eficiencia en consultas, fácil entendimiento y resistencia al cambio. Está compuesto por dos tipos de tablas (hechos y dimensiones) con esquema estrella.

- **Diseño físico:** Se configura el sistema, se establecen tipos de almacenamiento y procesadores, instalación de software y convertir el modelo lógico a modelado físico (base de datos relacional).
- **Diseño del sistema ETL:** Al diseñar correctamente el sistema ETL lo que permitirá aumentar la calidad e integración de los datos.
- **Especificación y desarrollo de aplicaciones BI:** establecer el estándar de los informes a generar y establecer las aplicaciones de visualización y análisis de la información.

1.4.7 Modelo dimensional.

El modelo dimensional tiene un impacto en la mayoría de los aspectos de la implementación de un almacén, comenzando con la traducción de los requisitos comerciales, a través de la puesta en escena de datos y, finalmente, a la presentación de un almacén de datos a través de aplicaciones analíticas (Kimball, 1996).

El modelo dimensional permite modelar los datos para su respectivo análisis, es un esquema donde se muestra el hecho del Negocio y las actividades que este realiza, de esta manera relacionarlas integrando solo datos necesarios y estos sean trasladados a un DM O DW para generar información y sea explotada.

El modelo dimensional implementa dos tipos de esquemas; estrella y copo de nieve (normalizada), el esquema más utilizado es el modelo estrella ya es 100% des normalizada su estructura es una tabla de hechos en el centro y varias dimensiones a su alrededor.

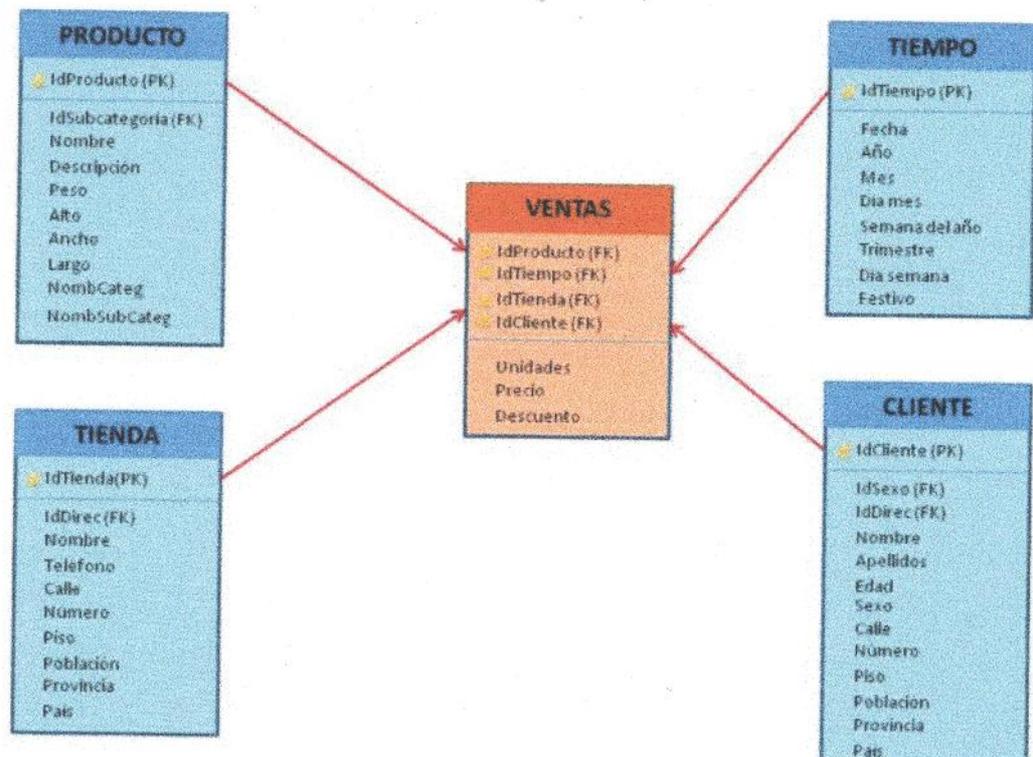


Figura 6. Modelo estrella, muestra ejemplo de un modelado de un sistema de ventas. Tomado de (García, 2013)

Hecho: Es el objeto a analizar, posee atributos llamados de hechos o de síntesis, y son de tipo cuantitativo. Sus valores (medidas) se obtienen generalmente por la aplicación de una función estadística que resume un conjunto de valores en único valor (Tamayo & Javier, 2006). La tabla de hechos está compuesta por información medible y numérica y se alimenta de las tablas transaccionales de la base de datos.

Dimensiones: Representan cada uno de los ejes en un espacio multidimensional. Suministran el contexto en el que se obtienen las medidas de un hecho (Tamayo & Javier, 2006).

La tabla de dimensiones está compuesta solo por información descriptiva, no numérica, ni métricas. Es la información que describe el hecho del negocio y se alimenta las tablas maestras y paramétricas.

CAPÍTULO 2

2 METODOLOGÍA

2.4 Investigación tecnológica aplicada

La metodología Kimball, es una metodología aplicada y direccionada a la construcción de un almacén de datos (Data warehouse, Data Mart), dentro del proyecto se procederá al diseño de un data mart, lo que significa que para alcanzar dicho diseño, es necesario seguir los pasos de dicha metodología para después dar paso a la elaboración del Cubo OLAP.

La razón de ser de los proyectos de Business Intelligence y de muchos otros, es el negocio, por lo tanto uno de los puntos importantes es tener claro que las necesidades del negocio son las que nos guiarán a lo largo de todo el proyecto (Gutiérrez, 2012).

El ciclo de vida dimensional del negocio está basado en 4 conceptos:

- Centrarse en el negocio.
- Construir una infraestructura de información adecuada.
- Realizar entregas en incrementos.
- Ofrecer la solución.

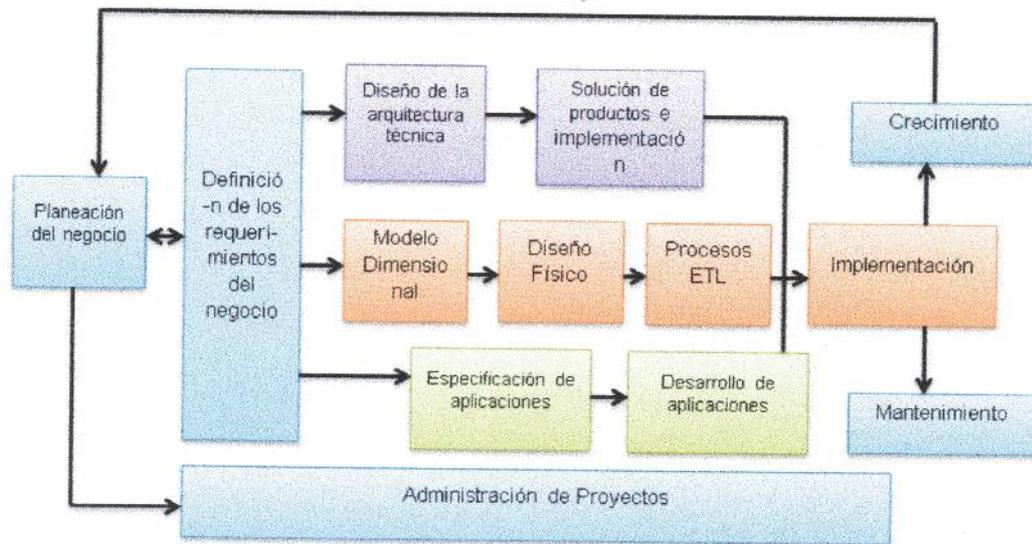


Figura 7 Diseño del ciclo de vida dimensional del negocio. Tomado de: (Rivadera, 2010)

En este capítulo se detalla los pasos de la investigación que se cumplieron para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, La metodología Kimball consta de cinco fases: Planificación del proyecto, Definición de requerimientos, Diseño y Construcción. La fase que corresponde al despliegue o implementación del proyecto no va a ser considerada en el presente trabajo.

2.4.1 Planificación del proyecto:

El propósito del proyecto será:

- Mejorar la distribución de información dentro del módulo de matrícula del Instituto “Juan Bautista Aguirre”.
- Generar información verídica y oportuna, dirigida al usuario gerencial en forma consolidada y representativa.
- Integrar información histórica existente de la base de datos transaccional.
- Facilitar el proceso de toma de decisiones a la gerencia del instituto.

El equipo de trabajo realizo reuniones descritas a continuación, además de establecer un cronograma de actividades a realizar del proyecto.

Primera reunión: Se dialogó con la persona encargada de la administración de la base de datos del instituto tecnológico “Juan Bautista Aguirre”, quien facilito al acceso de la información quien indico la deficiencia en reportes.

Segunda Reunión: Con la presencia del experto en Business Intelligence el Ing. Jorge Rodas quien explico cuáles podrían ser los beneficios al diseñar una data mart e implementar BI en las empresas.

Tercera Reunión: Se estableció las relaciones de actividades y cronograma como se muestra a continuación.

Tabla 1. Cronograma de actividades

Etapa	Proceso	Fecha Inicio	Duración días	Fecha Fin
Planificación del Proyecto	Recolección de Información de la Organización	03/06/2019	6	09/06/2019
	Establecer roles	10/06/2019	6	16/06/2019
	Reunión de Equipo	17/06/2019	6	23/06/2019
	Planificación de Tareas	24/06/2019	6	30/06/2019
Requerimientos del Proyecto	Obtencion de Requerimientos	01/07/2019	6	07/07/2019
	Descripción del Problem	08/07/2019	6	14/07/2019
	Análisis del Proyecto	15/07/2019	6	21/07/2019
	Datos Transaccionales	22/07/2019	6	28/07/2019
Diseño	Selección de Herramientas	29/07/2019	6	04/08/2019
	Diseño Físico del Datamart	05/08/2019	6	11/08/2019
	Diseño procesos ETL	12/08/2019	6	18/08/2019
	Documentación del Modelo	19/08/2019	6	25/08/2019
Construcción	Creación de Datamart	26/08/2019	6	01/09/2019
	Creación de ETL	02/09/2019	6	08/09/2019
	Creación de Cubo OLAP	09/09/2019	6	15/09/2019
	Preparación de Inerfaz	16/09/2019	6	22/09/2019

Se establecen actividades a realizar dependiendo del proyecto.

Etapas destacables:

Tabla 2. *Etapas destacables del cronograma*

Etapa	Fecha Inicio	Fecha Fin
Planificación del Proyecto	03/06/2019	30/06/2019
Requerimientos del Proyecto	01/07/2019	28/07/2019
Diseño	29/07/2019	25/08/2019
Construcción	26/08/2019	22/09/2019

Se establecieron las actividades destacables de las propuestas en el cronograma mostrado anteriormente.

2.4.1.1 Diagrama de Ganntt

En el siguiente diagrama se presenta la planificación del proyecto que se llevara a cabo, el diagrama está dado por etapas las cuales contienen algunos procesos que se llevan a cabo por determinada cantidad de días.

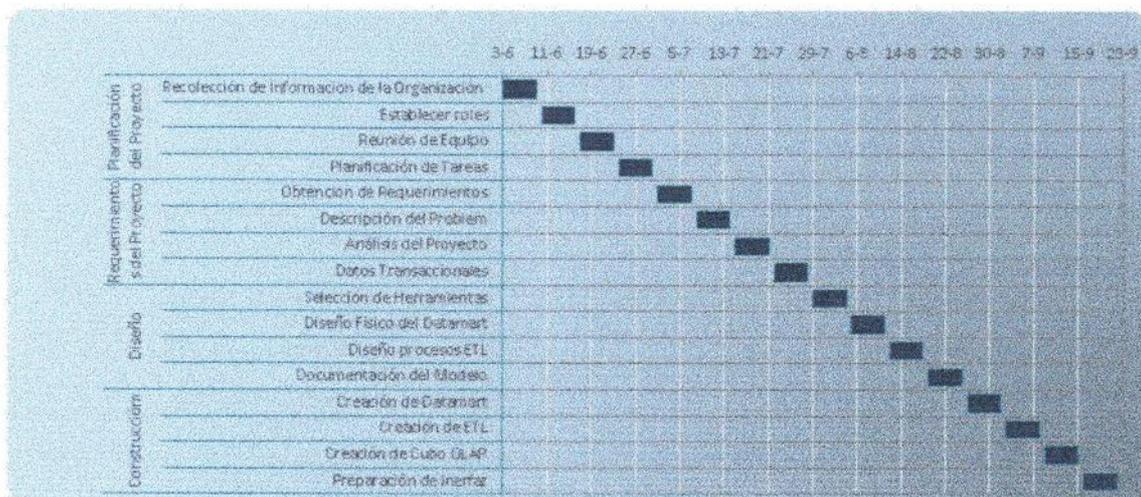


Figura 8. Diagrama de Ganntt. Elaborado por autores.

2.4.2 Requerimientos del proyecto

- a) **Obtención de los requerimientos:** La información se obtuvo a través de entrevistas directas realizadas al interesado en generar reportes académicos y mediante la consulta de la base de datos de la empresa.

Fuente de información: Entrevista

¿Qué realiza la empresa?

¿Quién o quienes demandan el hecho de la empresa?

¿Dónde se encuentra ubicada la empresa?

¿Cuál es el rol o función que desempeña?

¿Qué transacción realiza la empresa?

¿Cómo se maneja el proceso actualmente?

¿Considera que la información que genera la empresa es de apoyo para la toma de decisiones?

¿Qué tipo de análisis implementa la empresa?

Dentro del proceso de matriculación de estudiantes. ¿Cuáles son los datos que se solicitan con frecuencia para la elaboración de reporte?

¿Qué tipo de herramientas utilizan para la elaboración de reportes?

- b) **Descripción del problema:** El instituto tecnológico “Juan Bautista Aguirre” se encuentra en constante crecimiento tanto educativo como económico, para la toma de decisiones a nivel de matrículas, existen problemas al momento de generar reportes, no se lleva un control de los estudiantes ingresados y egresados del

instituto; ya que el instituto no cuenta con un sistema que genere reportes automáticos que utilice indicadores reales.

- c) **Análisis del proyecto:** Analizando la gran demanda en reportes del instituto tecnológico “Juan Bautista Aguirre”, requiere la integración de herramientas que generan información oportuna y verídica; que sirva como base para la toma de decisiones (Nurul Ibtisam Yaacob, Juzlinda Ghazali, Ahmad Sofian bin Shminan, 2008), para dar solución a esta problemática se propone desarrollar un Sistema Gestión de Matricula basado en una base de datos transaccional, con el objetivo de ayudar al instituto tecnológico “Juan Bautista Aguirre”, a ser más competitiva, tener un mejor control sobre el instituto generando reportes eficientes y relevantes.
- d) **Datos transaccionales:** Se debe incluir el modelo actual de datos para de esta manera obtener descripción de los datos cuando se desarrolle el proceso ETL.
- e) **Dimensiones y jerarquías:** Se organizan las dimensiones por niveles de manera que se presenten datos más detallados.
- f) **Dimensiones y medidas:** Se establecen las dimensiones genéricas y las medidas que describen el hecho del negocio.

2.4.3 Diseño:

Dentro de esta fase los requerimientos que han sido planteados se verán cristalizados en modelos físicos para conectar la fuente de datos para el posterior diseño del data mart.

- a) **Selección de herramientas:** La herramienta a utilizar el sql analysis services , por ser un software libre y es capaz de integrarse con otras herramientas.

- b) **Diseño Físico del Data mart:** Se crea un data mart SGM (Sistema Gestión Matricula), utilizando indicadores provenientes de la base de datos transaccional utilizada por el instituto “Juan Bautista Aguirre”, se establecen las dimensiones y la tabla de hechos.
- c) **Documentación del modelo:** Presentar la unión de las dimensiones con la tabla de hechos de acuerdo al respectivo análisis.

2.4.4 Construcción:

- **Data Mart:** Es el nuevo repositorio de datos llamado “Dm_Matricula”, donde la información será extraída de la base de datos transaccional “Bd_ [itsjbaed_jba]” que servirá como base para las respectivas consultas y procedimientos.
- **Creación de ETL:** Para el proceso de Extracción, Transformación y Carga (Load) de los datos, se trabajara con la herramienta sql analysis services, donde se podrá ser uso y manipulación de la base “Bd_ [itsjbaed_jba]”.
- **Creación de Cubo OLAP:** Una vez culminado el proceso de extracción de datos, se procederá con la construcción del cubo OLAP, con sus respectivas relaciones e indicadores.
- **Preparación de interfaz:** Culminado el diseño del cubo se procederá a utilizar sentencias de navegación como son: DRILL DOWN, DRILL UP, los cuales permitirán la exploración de datos.

CAPÍTULO 3

3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1 Tema

Desarrollo de un cubo OLAP para el análisis del sistema de gestión de matrícula del instituto tecnológico Juan Bautista Aguirre del cantón Daule para la correcta toma de decisiones.

3.2 Descripción de la propuesta de solución

El instituto tecnológico utiliza la herramienta ofimática de Excel como medio de análisis de los datos que genera la empresa, pero no contaba con una herramienta para generar informes o reportes, además de carecer con un adecuado procesamiento de datos.

El instituto como cualquier otra empresa que maneja grandes volúmenes de datos presenta problemas como la poca implementación de tecnología para la recolección de datos y el procesamiento de ellos para convertirlos en información valiosa para la empresa en el proceso de toma de decisiones obtenida de las diferentes áreas.

La empresa mediante la implementación de tecnología en Inteligencia de Negocios puede obtener varios beneficios como:

- Disminuir brechas de interacción entre el procesamiento de reportes y usuarios.
- Minimizar la posibilidad de errores en el procesamiento de datos.
- Eliminación de la duplicidad de datos en los sistemas de reportes, validando el ingreso de información desde los paquetes de migración.
- Mediante el uso de la información integrada y en tiempo real, el sistema BI está preparado para brindar respuestas ágiles y eficientes.

- Proveer de escalabilidad a la solución BI mediante la integración de datos reales provenientes del sistema transaccional.
- Reducir tiempos de presentación de informes relacionados al sistema de matriculación.
- Los usuarios de alta gerencia podrán realizar proyecciones semanales, mensuales y anuales de la información almacenada en la base de datos dimensional de la solución BI.

Para llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto se implementa varios ítems, procesos o módulos estableciendo una estructura a seguir para la elaboración del Data Mart y la correspondiente integración de los datos transformándolos en información, analizarlos y que tenga como consecuencia la elección de la mejor decisión que beneficie a la empresa.

Enmarcando la inteligencia de negocios para este caso, el Sistema de Gestión de Matriculas presenta la siguiente estructura basada en el alcance del proyecto:

- Fuentes de Datos
- Proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga)
- Cubo OLAP
- Presentación (Informes / Reportes)

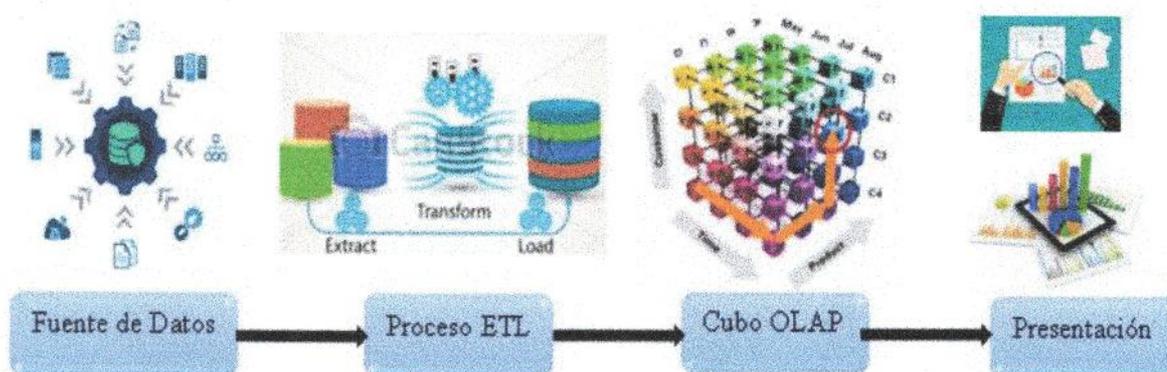


Figura 9. Estructura de Inteligencia de Negocios. Elaborado por Angy Martínez.

El módulo de Fuentes de Datos: Se centra en la obtención de los datos que genera la empresa enfocado en los procesos operacionales de esta.

El modulo del Proceso ET: Es donde se lleva a cabo la extracción de los datos los cuales deben ser transformados al formato necesario, los datos seleccionados y la actualización de las modificaciones para proceder a ser cargados.

El modulo del Cubo OLAP: es donde se presentan las diferentes perspectivas de las situaciones que pueden ocurrir para que estas sean analizadas correspondientemente. Cada movimiento es información (conocimiento).

El módulo de presentación: Se lleva a cabo mediante interfaz la presentación de la información mediante informes y reportes, de esta manera analizar la información general y así tomar la mejor decisión con el fin de cumplir con los objetivos de la empresa.

3.3 Especificaciones técnicas

3.3.1 Base de Datos

Una base de datos es un repositorio donde se almacena información de todo tipo sin importar el tiempo, de manera ordenada sistemáticamente para así poder recuperar información para su respectiva explotación sea el caso.

La base de datos implementada es de suma importancia ya que se puede acceder a información histórica de la empresa, la cual se hubiera perdido si se llevaba un registro tradicional antiguo (registros a mano), una base de datos permite la obtención rápida de información, reducir recursos físicos y tiempo al momento de realizar consultas. En el presente proyecto se obtuvo una base de Datos extensa con varias tablas, pero no relacionadas ya que llevan un método de cascada, como se puede observar en la siguiente

imagen.

1	itsjbaed_jba.area_curso	31	itsjbaed_jba.evaluacion_docente	41	itsjbaed_jba.parametro_evaluacion	51	itsjbaed_jba.sg_encuesta_cabecera
2	itsjbaed_jba.arrastre	32	itsjbaed_jba.evaluacion_pares	42	itsjbaed_jba.parentesco	52	itsjbaed_jba.sg_encuesta_opcion
3	itsjbaed_jba.asignacionturno	33	itsjbaed_jba.evaluacion_rectorado	43	itsjbaed_jba.periodoacademico	53	itsjbaed_jba.sg_encuesta_pregunta
4	itsjbaed_jba.asignatura	34	itsjbaed_jba.evaluacion_sylabus	44	itsjbaed_jba.periodolectivo	54	itsjbaed_jba.sg_estudiante
5	itsjbaed_jba.asignvinculacion	35	itsjbaed_jba.genero	45	itsjbaed_jba.personal	55	itsjbaed_jba.sg_oferta_laboral
6	itsjbaed_jba.auto_evaluacion	36	itsjbaed_jba.ingresosestudiante	46	itsjbaed_jba.practicavinculacion	56	itsjbaed_jba.sg_promocion
7	itsjbaed_jba.autor	37	itsjbaed_jba.institucionconvenio	47	itsjbaed_jba.pregunta_evaluacion	57	itsjbaed_jba.SGM_T_Matricula
8	itsjbaed_jba.cabeacta	38	itsjbaed_jba.institutos	48	itsjbaed_jba.provincia	58	itsjbaed_jba.submodulo
9	itsjbaed_jba.campoformacion	39	itsjbaed_jba.instrumento_evaluacion	49	itsjbaed_jba.proyecto	59	itsjbaed_jba.tpo_camera
10	itsjbaed_jba.canton	40	itsjbaed_jba.instrumento_parametro	50	itsjbaed_jba.prueba	60	itsjbaed_jba.tpo_convenio
11	itsjbaed_jba.carrera	1	itsjbaed_jba.laboraeestudiante	1	itsjbaed_jba.pueblo_nacionalidad	61	itsjbaed_jba.tpo_curso
12	itsjbaed_jba.categorialibro	2	itsjbaed_jba.libro	2	itsjbaed_jba.pueblonacionalidad	62	itsjbaed_jba.tpo_cance
13	itsjbaed_jba.categoriatitulo	3	itsjbaed_jba.malla_flujo	3	itsjbaed_jba.r_cab_dual_pract	63	itsjbaed_jba.tpochillersto
14	itsjbaed_jba.certificacioncompetencia	4	itsjbaed_jba.mallacabecera	4	itsjbaed_jba.r_det_dual_pract	64	itsjbaed_jba.tpocebs
15	itsjbaed_jba.consultausu	5	itsjbaed_jba.malladetalle	5	itsjbaed_jba.recordcabecera	65	itsjbaed_jba.tpocollegio
16	itsjbaed_jba.convenio	6	itsjbaed_jba.matenasreprobadas	6	itsjbaed_jba.recordcabecera_dual	66	itsjbaed_jba.tpocontrato
17	itsjbaed_jba.cursocabecera	7	itsjbaed_jba.matriz_entre_pares	7	itsjbaed_jba.recordcabecera_ingles	67	itsjbaed_jba.tpoconvenio
18	itsjbaed_jba.cursodetalle	8	itsjbaed_jba.matriz_eva_coord	8	itsjbaed_jba.recorddetalle	68	itsjbaed_jba.tpodiscapacidad
19	itsjbaed_jba.curso_capacitacion	9	itsjbaed_jba.matriz_eva_rectorado	9	itsjbaed_jba.recorddetalle_dual	69	itsjbaed_jba.tpodocumento
20	itsjbaed_jba.detalleacta	10	itsjbaed_jba.matrizmtn	10	itsjbaed_jba.recorddetalle_ingles	70	itsjbaed_jba.tpoempresa
21	itsjbaed_jba.discapacidadestudiante	11	itsjbaed_jba.modalidadcarrera	11	itsjbaed_jba.repetidores	71	itsjbaed_jba.tpofermedadcatstrofica
22	itsjbaed_jba.distributivo	12	itsjbaed_jba.modulo	12	itsjbaed_jba.respuesta	72	itsjbaed_jba.tpoфинансamiento
23	itsjbaed_jba.editorial	13	itsjbaed_jba.mtn	13	itsjbaed_jba.rolusuario	73	itsjbaed_jba.tpoingre
24	itsjbaed_jba.eje	14	itsjbaed_jba.nivelformacion	14	itsjbaed_jba.sector_economico	74	itsjbaed_jba.tpovinculacion
25	itsjbaed_jba.estadocivil	15	itsjbaed_jba.observacion	15	itsjbaed_jba.sexo	75	itsjbaed_jba.titulo
26	itsjbaed_jba.estudiante	16	itsjbaed_jba.ocupacionestudiante	16	itsjbaed_jba.sg_carrera	76	itsjbaed_jba.usuario
27	itsjbaed_jba.etnia	17	itsjbaed_jba.opcion_pregunta	17	itsjbaed_jba.sg_ciudad	77	itsjbaed_jba.usuario_estudiante
28	itsjbaed_jba.evaluacion_coord	18	itsjbaed_jba.pais	18	itsjbaed_jba.sg_contrato	78	itsjbaed_jba.zona
29	itsjbaed_jba.evaluacion_doc_coord	19	itsjbaed_jba.parafele	19	itsjbaed_jba.sg_empresa		

Figura 10. Base de Datos. Elaborado por autores.

Por lo cual se procedió a elaborar la siguiente base transaccional para continuar con el proceso, el diagrama relacional de Base de Datos Transaccional se muestra a continuación:

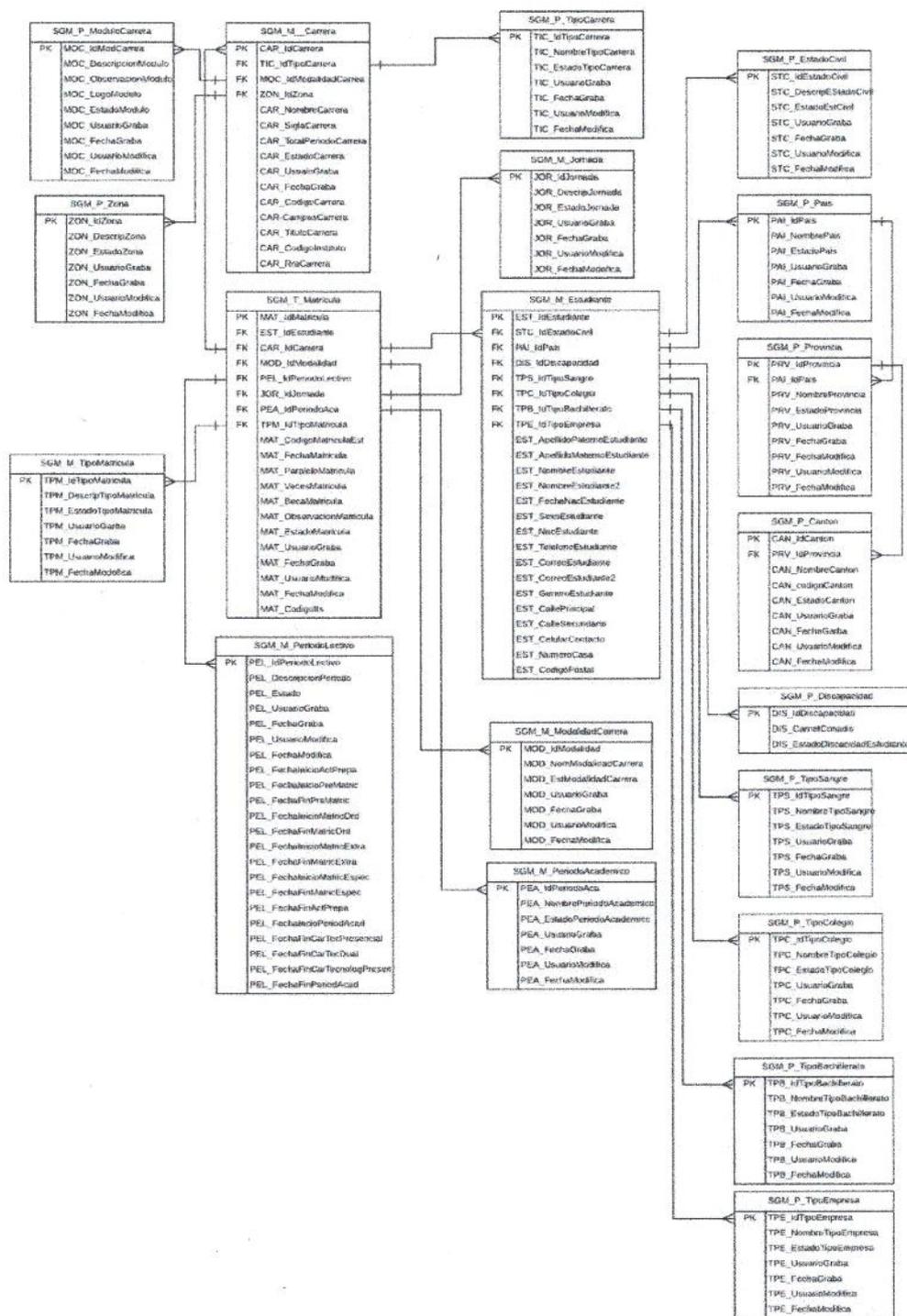


Figura 11. Diagrama de la Base Transaccional. Elaborado por autores.

3.3.2 Involucrados

Tabla 3. Roles del equipo de trabajo.

ROL	DESCRIPCIÓN
Administrador del proyecto	Persona encargada de manejar el tiempo, las fases, reuniones de trabajo
Analista de datos	Persona encargada de recopilar información, en esta caso la información brindada por parte de los directivos de la institución y de un experto en Business Intelligence
Diseñador	Persona encarga de diseñar y modelar la base de datos dimensional

Cada rol fue diseñado. Asignado y descrito de acuerdo a las necesidades que va a tener el proyecto

3.3.3 Requerimientos

Los requerimientos se obtuvieron a partir de la conclusión de la siguiente pregunta que consta en la entrevista realizada al DBA, la cual se especifica a continuación:

Dentro del proceso de matriculación de estudiantes. ¿Cuáles son los datos que se solicitan con frecuencia para la elaboración de reporte?

Se suele solicitar datos de los estudiantes con consultas como la cantidad de estudiantes por género, ocupaciones, etnia, discapacidad, entre otras, datos de carrera con consultas de los tipos de carreras, datos del periodo lectivo, académicos y matriculas incluyendo tipos de matrículas con consultas como la cantidad de matrículas por tiempo.

3.3.4 Información

A partir de los requerimientos se estableció el modelo multidimensional de la base transaccional creada partiendo de la base de datos obtenida al inicio del proceso.

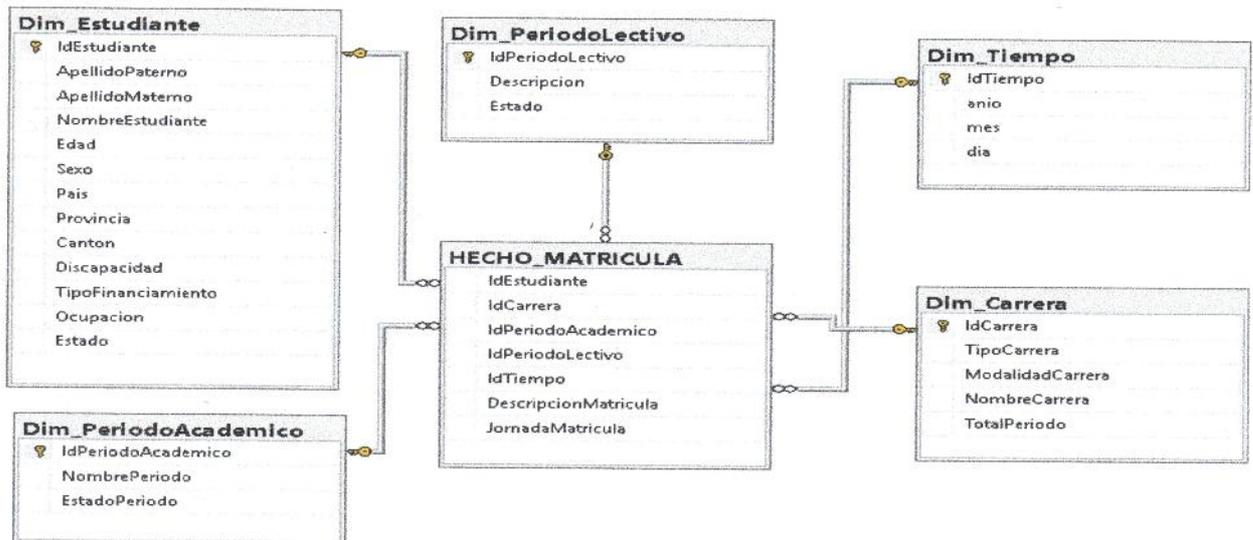


Figura 12. Diagrama del modelo Multidimensional. Elaborado por autores.

3.3.5 Dimensiones

- **Dimensión Estudiante:** (Dim_Estudiante) consta con información primordial sobre el estudiante como sus nombres, sexo, ocupación, lugar de residencia y carrera.
- **Dimensión Carrera:** (Dim_Carrera) consta con datos como tipo de carrera, modalidad, nombre y periodo académico.
- **Dimensión Periodo Académico:** (Dim_PeriodoAcademico) consta de la descripción del periodo y su respectivo estado para consultas como las matriculas realizadas en cada periodo académico.
- **Dimensión Periodo Lectivo:** (Dim_PeriodoLectivo) consta de la descripción exacta del periodo y su estado y consultar las matriculas por el periodo lectivo.

- **Dimensión Tiempo:** (Dim_Tiempo) consta con el año, mes y día de la realización de la matriculas permitiendo consultas históricas de las matriculas registradas.

3.3.6 Hecho

- **Hecho Matricula:** (Hecho_Matricula) es la tabla del hecho del Negocio que es ente caso es matricula con medidas de Estudiante, Carrera, Tipo de Matrícula, Jornada, Periodo Académico, Periodo Lectivo y Tiempo a más de información propia como observación de la matriculación.

3.3.7 SQL Lenguaje

Antes de realizar el proceso de migración de los datos de la base transaccional a la base dimensional se procedió a crear las consultas de los datos que son necesarios para su respectivo análisis y explotación de los mismo generando información concreta y específica.

A continuación, se muestran las sentencias a implementar a la migración de datos:

La presente sentencia permite consultar los datos necesarios de la dimensión Estudiante

```
--Migración Estudiante-----
Select      E.IdEstudiante      ,      E.ApellidoPaternoEstudiante
'ApellidoPaterno'      ,      E.ApellidoMaternoEstudiante
'ApellidoMaterno',
E.NombresEstudiante'Nombres', CONVERT (varchar (50) , (YEAR (GETDAT
E ()) -YEAR (FechaNacEstudiante))) 'Edad',
E.SexoEstudiante      'Sexo',      P.NombrePais      'Pais',
PR.NombreProvincia      'Provincia',      C.NombreCanton' Canton',
DIS.NombreDiscapacidad 'Discapacidad',
```

```

E.idTipoFinanciamiento          'Financiamiento',
E.idOcupacionEstudiante  'Ocupacion' , E.EstadoEstudiante
'Estado'
from SGM_M_Estududiante E, SGM_P_Pais P , SGM_P_Provincia PR ,
SGM_P_Canton C ,
SGM_M_Discapacidad DIS  where E.IdPais = P.IdPais and
E.idProvincia= PR.IdProvincia and E.IdCanton=C.IdCanton
and e.idDiscapacidad = DIS.IdDiscapacidad

```

La presente sentencia permite consultar los datos necesarios de la dimensión Carrera

--Migración Carrera-----

```

SELECT          CONVERT(int,    C.IdCarrera)    'IdCarrera' ,
TC.NombreTipoCarrera 'Tipo' ,
MC.NombreModalidadCarrera 'Modalidad',
C.NombreCarrera          'Nombre',C.TotalPeriodosCarrera
'PeriodoAcademio'
FROM          SGM_M_Carrera    C,    SGM_P_TipoCarrera    TC,
SGM_M_ModalidadCarrera MC
WHERE        C.IdTipoCarrera    =    TC.IdTipoCarrera    AND
C.IdModalidadCarrera=MC.IdModalidadCarrera
order by convert(int,C.IdCarrera)

```

La presente sentencia permite consultar los datos necesarios de la dimensión del Periodo Lectivo.

```
-- Migración Periodo Lectivo -----  
select * from SGM_M_PeriodoLectivo  
select          PL.IdPeriodoLectivo          'IdPeriodoLectivo',  
PL.DescripPeriodoLect 'Descripcion',  
PL.EstadoPeriodoLectivo 'Estado' from SGM_M_PeriodoLectivo PL  
ORDER BY PL.IdPeriodoLectivo
```

La presente sentencia permite consultar los datos necesarios de la dimensión del Periodo Lectivo.

```
-- Migración Periodo Académico-----  
select * from SGM_M_PeriodoAcademico  
Select IdPeriodoAcademico'IdPeriodo', NombrePeriodoAcademico  
'Nombre',  
EstadoPeriodoAcademico 'Estado' from SGM_M_PeriodoAcademico
```

La presente sentencia permite consultar los datos necesarios de la dimensión Tiempo

```
-- Migración Tiempo-----  
create view HechoT  
as  
select RANK() over (ORDER BY FechaMatricula) AS 'CODIGO',  
FechaMatricula,  
DATENAME (YEAR ,FechaMatricula) 'anio', DATENAME (MONTH  
,FechaMatricula) 'mes',  
DATENAME (DAY ,FechaMatricula) 'dia' from
```

SGM_T_Maricula group by FechaMatricula

La presente sentencia permite consultar los datos necesarios del Hecho Matricula (hecho del Negocio)

-- Migración Hecho Matricula-----

```
SELECT E.IdEstudiante , C.IdCarrera , PA.IdPeriodoAcademico,
PL.IdPeriodoLectivo , convert(int,T.CODIGO) 'CodigoEdad' ,
TM.IdTipoMatricula 'DescripcionMatricula' ,
J.IdJornada
FROM SGM_T_Maricula M , SGM_M_Estudiante E,
SGM_M_Carrera C, SGM_M_PeriodoAcademico PA,
SGM_M_PeriodoLectivo PL , HechoT T , SGM_M_Jornada J ,
SGM_M_TipoMatricula TM
WHERE E.IdEstudiante = M.IdEstudiante AND M.IdCarrera =
C.IdCarrera AND
M.IdPeriodoAcademico = PA.IdPeriodoAcademico AND
M.IdPeriodoLectivo = PL.IdPeriodoLectivo
AND T.FechaMatricula = M.FechaMatricula AND M.IdJornada =
J.IdJornada
AND M.IdTipoMatricula = TM.IdTipoMatricula ORDER BY
IdEstudiante
```

3.3.8 Migración de Datos

En este punto se ejecuta la migración de datos de una base a otra con información específica y transformación de los mismos, de ser necesario validando cargas de datos redundantes. A continuación se presenta la estructura del proceso de migración de cada dimensión y hecho del Negocio. Con el programa Visual Studio 2017.

Migración Dim_Carrera

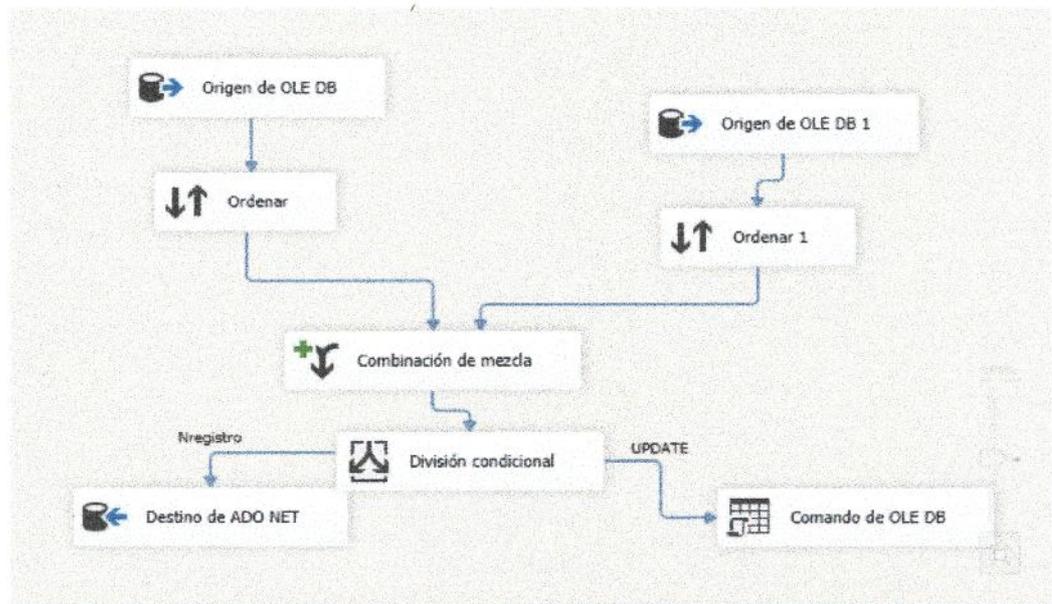


Figura 13. Migración Dim_Carrera. Elaborado por autores.

Migración Dim_Estudiante

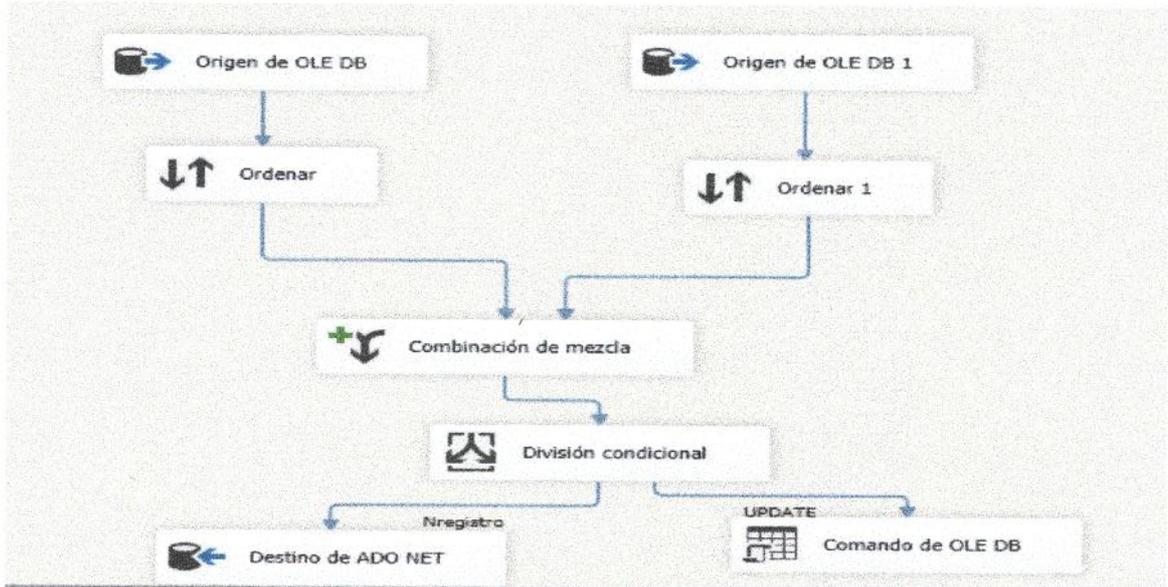


Figura 14. Migración Dim_Estudiante. Elaborado por autores.

Migración Dim_Periodo Lectivo

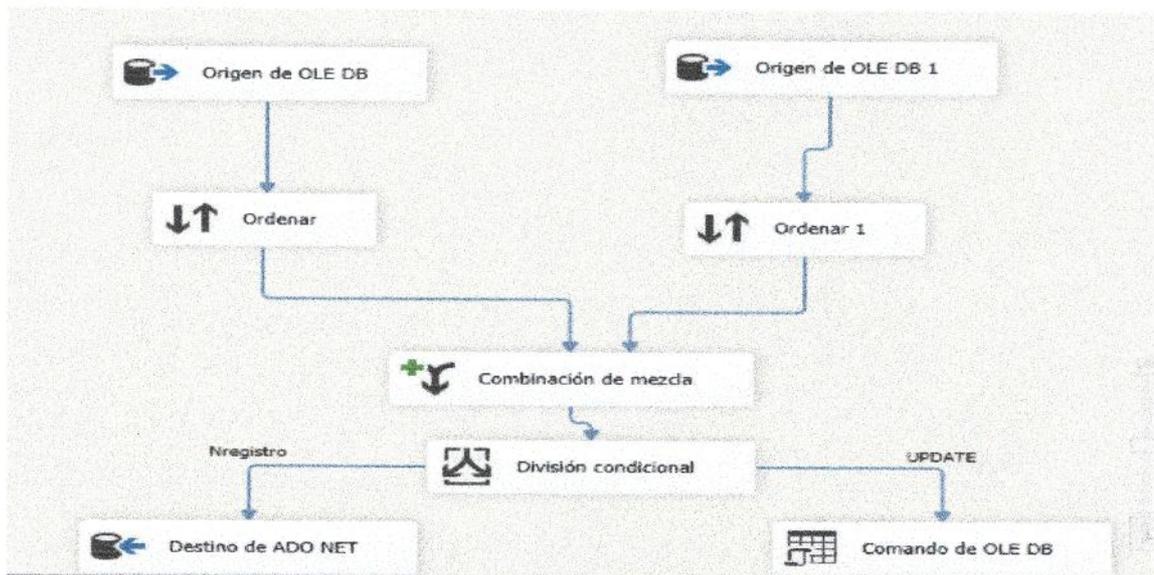


Figura 15. Migración Dim_Periodo Lectivo. Elaborado por autores.

Migración Dim_PeriodoAcadémico

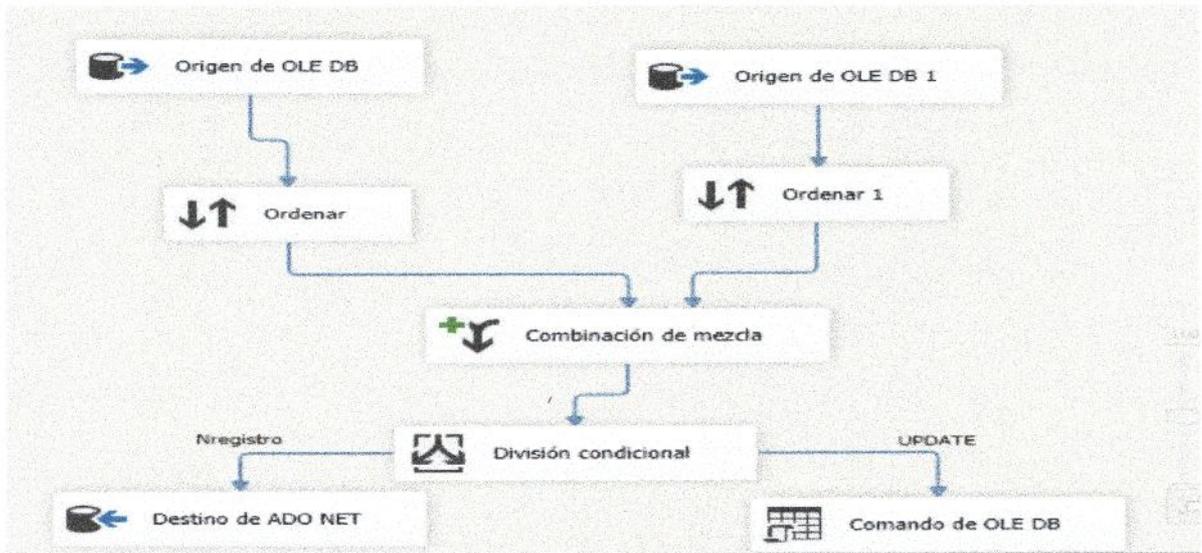


Figura 16. Migración Dim_PeriodoAcadémico. Elaborado por autores.

Migración Dim_Tiempo

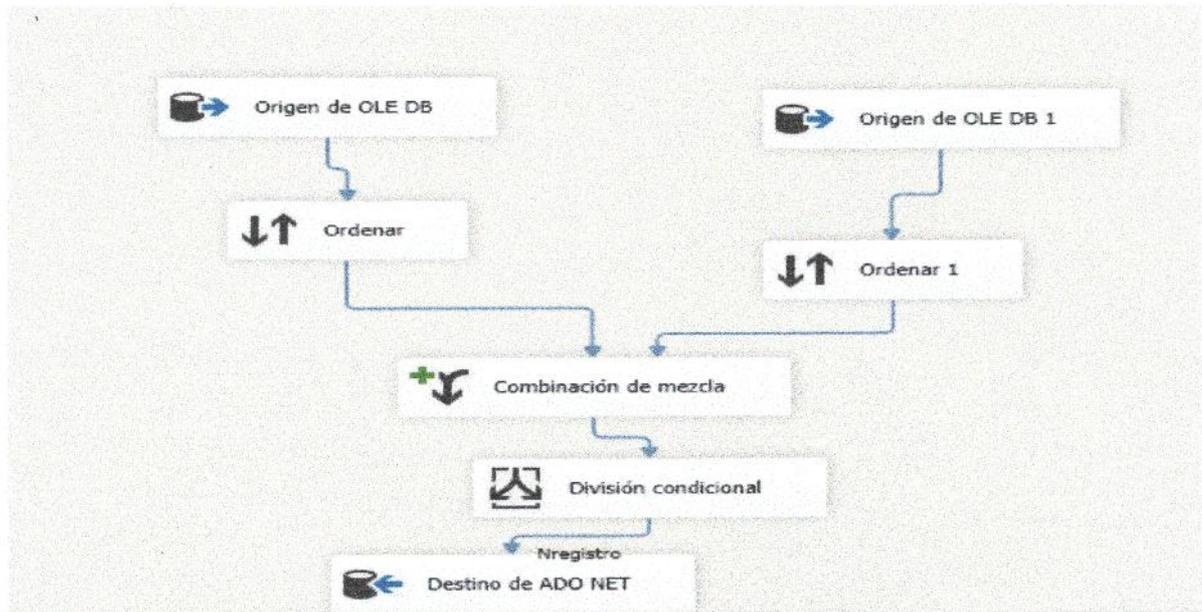


Figura 17. Migración Tiempo. Elaborado por autores.

Migración Hecho_Matricula: A diferencia de las demás migraciones, al migrar la tabla de hecho se lo hace directamente; es decir, la migración se la hace tomando todos los datos correspondientes de la base de datos transaccional, hacia el Data Mart debido a que estos datos son el resultado de las otras dimensiones con sus datos almacenados, es por esto que se recomienda empezar con el proceso ETL de una tabla de hecho al final.



Figura 18. Migración de la tabla Hecho_Matricula. Elaborado por autores.

Flujo de control de las dimension: Se lo conoce como flujo de control por el orden secuencial en que ejecuta los procesos, el flujo de control esta compuesto por 7 tareas incluyendo la Tarea Ejecutar SQL, las demas tareas guaran el preceso de extraccion, transformacion y carga de cada una de las dimensiones que componen al DM.

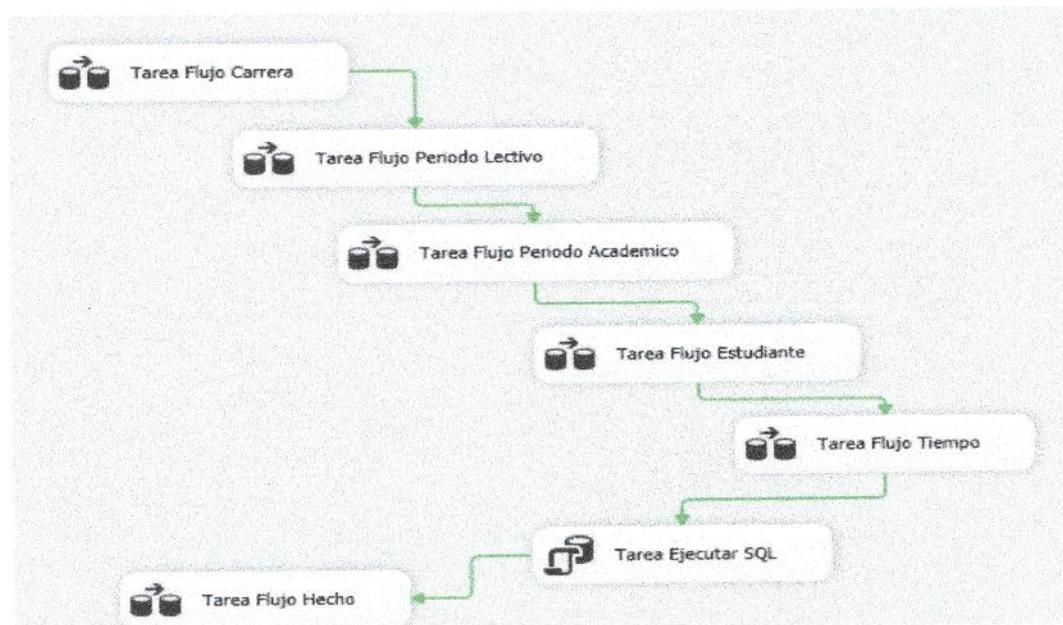


Figura 19. Migración de la base de datos. Elaborado por autores.

3.3.9 Funcionamiento

Al desarrollar el cubo OLAP se presentan las dimensiones a ser explotadas según los requerimientos establecidos. A partir del Cubo OLAP de matrícula se obtiene información que se convierte en conocimiento mediante la presentación de reportes de los movimientos de la información y datos de las dimensiones.

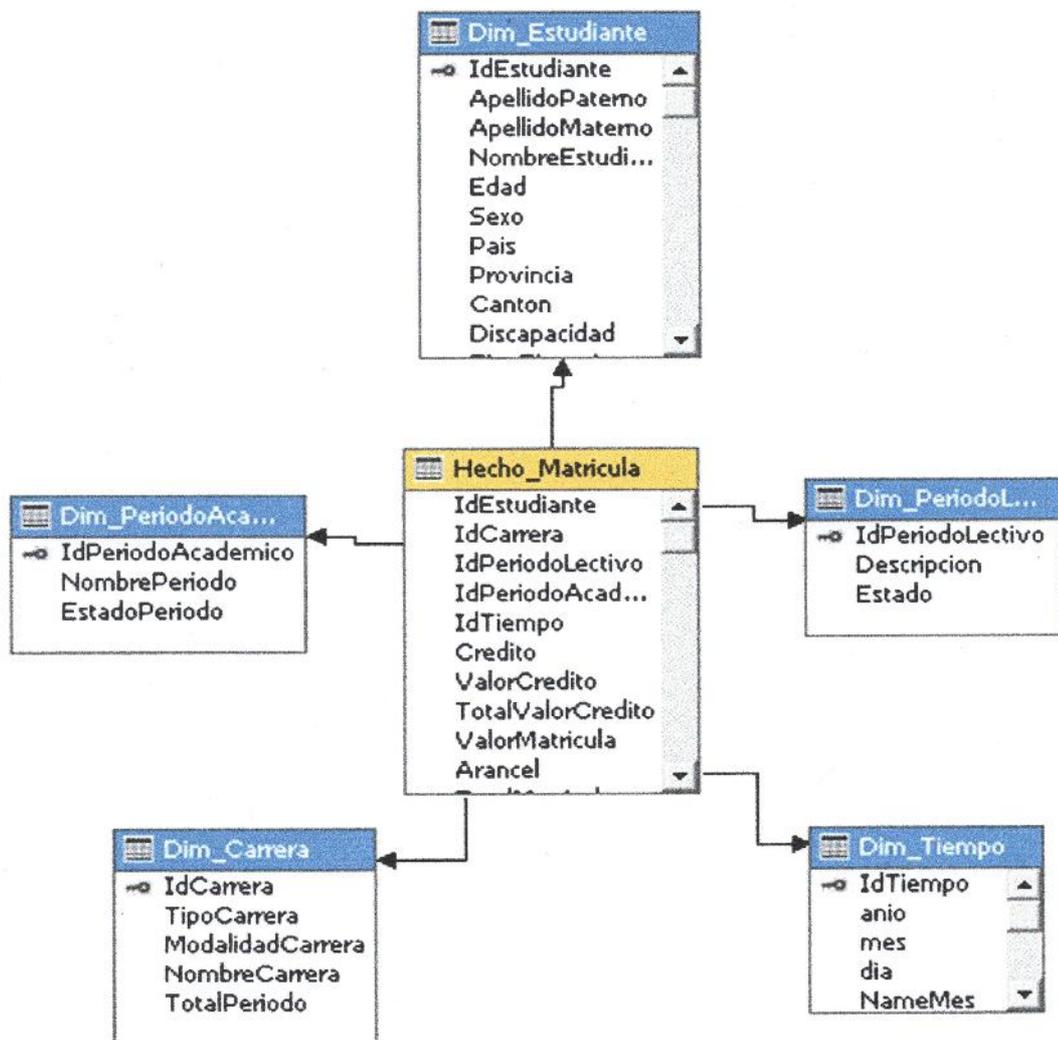


Figura 20. Cubo OLAP. Elaborado por autores

KPI:

Conocido también como **indicador clave de rendimiento**, son aquellas medidas que aportaron al proceso de elaboración del CUBO OLAP.

Los KPI son utilizados porque:

- Permiten obtener información valiosa y en tiempo real.
- Ayuda a medir variables y cuantificar resultados.
- Permiten analizar la información de manera desglosado, tomando las mejores decisiones que generan óptimos resultados para la empresa o institución.

KpiTotal: La función de este KPI es mostrar si el total de matriculas por año de cada periodo lectivo ha alcanzado el objetivo planteado por el equipo de gerencia del instituto tecnológico.

Nombre:

Grupo de medida asociado:

Expresión de valor:

Expresión objetivo:

```
case
WHEN [Dim Periodo Lectivo].[Descripcion].CURRENTMEMBER
IS [Dim Periodo Lectivo].[Descripcion].& [II
PERIODO ACADÉMICO 2018 2019 MODULAR] THEN 20000
else
```

Estado:

Indicador de estado:

Expresión de estado:

```
when kpiValue("KPITotal")>=20000 then 1
WHEN kpiValue("KPITotal")>20000
AND kpiValue("KPITotal")<10000 then 0
else
-1
end
```

Figura 21. KpiTotal. Elaborado por autores.

KpiAño: Este Kpi ayudara al proceso de visualización y comparación entre el valor económico de las matriculas de cada año, teniendo así una visión en general sobre aquellos años en que el instituto tuvo su mayor acogida y por ende mayores ganancias.

The image shows a configuration window for a KPI named 'KpiAño'. It includes a dropdown for the measure group 'Hecho Matricula', a text field for the value expression '[Measures].[PromedioAnual]', a code editor for the objective expression, and a dropdown for the state indicator 'Formas'. The state expression code is also visible.

KpiAño

Grupo de medida asociado:
Hecho Matricula

Expresión de valor
[Measures].[PromedioAnual]

Expresión objetivo

```
case
when [Dim Tiempo].[Año].CURRENTMEMBER IS
[Dim Tiempo].[Año].&[2014] THEN 0.50
when [Dim Tiempo].[Año].CURRENTMEMBER IS
[Dim Tiempo].[Año].&[2015] THEN 0.40
when [Dim Tiempo].[Año].CURRENTMEMBER IS
[Dim Tiempo].[Año].&[2016] THEN 0.30
else
0.10
end
```

Estado

Indicador de estado: Formas

Expresión de estado:

```
case
when ISEMPTY (KPIVALUE("KpiAño")) OR ISNULL (KPIGOAL
("KpiAño")) THEN NULL
when kpivalue("KpiAño")/kpigoal("KpiAño")>= 0.50 then
1
when kpivalue("KpiAño")/kpigoal("KpiAño")>= 0.40 and
kpivalue("KpiAño")/kpigoal("KpiAño")< 0.50 then 0
else
```

Figura 22. KpiAño. Elaborado por autores.

Reportes:

El objetivo del siguiente reporte es comparar el total de carreras con más aceptación por año, utilizando el modo en que los estudiantes ven las carreras, esta puede ser dual, presencial, a distancia o dual-focalizada, las cuales pueden ser seleccionadas por el usuario.



Figura 23: Reporte sobre el total de carreras por año del instituto tecnológico. Elaborado por autores.

En el siguiente reporte muestra el total de matrículas por año y si cumplen con el objetivo de la institución, para representar estos objetivos en el gráfico de anillo se muestra el total de matrículas por año, mientras que el gráfico embudo muestra el porcentaje total de matrículas por año.

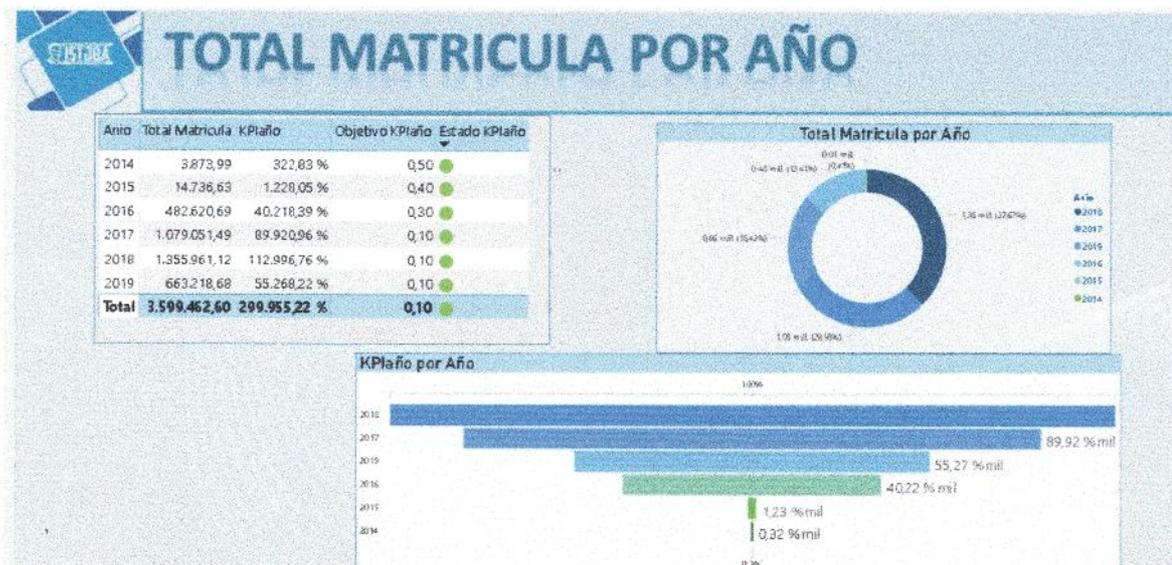


Figura 24. Reporte del total de matrículas. Elaborado por autores.

La prioridad para la administración del instituto son sus estudiantes, para aquello se diseñó una plantilla en donde se vea reflejado los estudiantes activos del instituto, en donde se pueda hacer búsquedas específicas, a la gerencia del instituto le interesa conocer cuáles son los estudiantes que poseen alguna discapacidad y la ocupación de los mismos ya sea que trabajen o estudien.



Figura 25. Reporte para la gestión de estudiantes. Elaborado por autores.

Con el siguiente reporte se logra calcular el total monetario de los periodos lectivos del instituto tecnologico desde el año 2014.



Figura 26. Reporte de los periodos lectivos filtrados por año. Elaborado por autores

3.4 Evaluación

Prueba de performance

En esta prueba se miden y evalúan los tiempos de respuesta, los tiempos de transacción y otros requerimientos en función al tiempo. El objetivo de la prueba es verificar que se logren los requerimientos de performance. Esta es implementada y ejecutada para poner a punto los destinos de pruebas de performance como función de condiciones de trabajo o configuraciones de hardware. Para este sistema, las pruebas de performance son respecto a los tiempos de extracción de datos en la base de datos....

Aspecto técnico

- El proceso de toma de datos (extracción)

La extracción de datos fue un proceso medianamente complejo ya que se debían manipular datos desde el origen llevando un análisis de los mismos, interpretando y verificando la valides de los datos al igual que su formato.

CONCLUSIONES

Implementar Inteligencia de Negocios brinda un gran beneficio tomando las mejores decisiones que permita a la empresa cumplir con cada uno de sus objetivos planteados, ejecutando el proceso ETL una vez obtenidos los datos necesarios para pasar al Datamart y generar reportes e informes una herramienta de análisis y explotador de información convirtiéndola en conocimiento relevante para la organización.

Del trabajo presentado se puede concluir que:

- La implementación de herramientas de recolección de información es de suma importancia para tener claros los requerimientos.
- Existen distintos tipos de fuentes de información que sirven para alimentar un Datamart en distintos formatos.
- El proceso ETL va más allá de pasar datos de un lugar a otro, debido a que esto conlleva un proceso analítico dependiendo de lo que se busca realizar.
- Existen datos basura, no se lleva un control o no están correctamente validados campos que son necesarios para la empresa.
- La implementación de una herramienta de análisis como la Inteligencia de Negocios permite mejorar la toma de decisiones de la empresa, generando utilidad y calidad.

RECOMENDACIONES

- Dedicar el tiempo necesario en el proceso de obtención de datos de las diferentes fuentes, para adquirir datos que realmente se requieran analizar y estos contribuyan a la toma de decisiones de la organización.
- Revisar la compatibilidad de las bases de datos puesto que si no son compatibles es necesario migrar los datos a la versión con la que se está trabajando.
- Llevar un cronograma de actividades para poder ejecutar de manera ordenada los procesos a seguir del proyecto y cumplir con lo establecido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BInformatica. (25 de Noviembre de 2014). *Inteligencia de Negocios*. Obtenido de Blogspot: <http://introduccionbi.blogspot.com/2014/11/esquema-de-los-componentes-de-la.html>
- Cano, J. L. (2007). *Competir con Información*. 393. Retrieved from http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf
- Casado, A. H. (2015). *Herramientas ETL*. Obtenido de slideplayer: <https://slideplayer.es/slide/4667962/>
- DAMIAN FARROW, JOSEPH BAKER, A. C. M. (2015). *Implementación de un sistema de información ejecutiva utilizando Inteligencia de Negocios para la eficaz interpretación de Indicadores de Atención y Afiliación en el Seguro Integral de salud para la administración de la Red de Salud de Huarochiri*. Tesis. 151, 10–17.
- del Río, L. M. (2006). Más allá del Business Intelligence. *Partida Doble, especial i*(181), 49–55. Retrieved from <http://pdfs.wke.es/5/4/0/4/pd0000015404.pdf>
- García, J. (09 de Noviembre de 2013). *DISEÑO DATA WAREHOUSE: HECHOS Y DIMENSIONES; MODELO ESTRELLA VS COPO DE NIEVE*. Obtenido de MundoDB: <http://mundodb.es/disenio-data-warehouse-hechos-y-dimensiones-modelo-estrella-vs-copo-de-nieve>
- Gutiérrez, P. (2012). Metodología de uso de herramientas de inteligencia de negocios como estrategia para aumentar la productividad y competitividad de una PyME. *Metodologia de Uso de Herramientas de Inteleigencia de Negocios Como Estrategia Para Aumentar La Productividad y Competitividad de Una Pyme*, 141. <https://doi.org/10.1145/3132847.3132886>

- H. P. Luhn. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 2(4), 314–319. <https://doi.org/10.1147/rd.24.0314>
- Kimball, R. (1996). *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling (Second Edition)*. Retrieved from <http://users.itk.ppke.hu/~szoer/DW/Kimball & Ross - The Data Warehouse Toolkit 2nd Ed %5BWiley 2002%5D.pdf>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistemas de informacion Gerencial 12ed Laudon 24-03-2014 Texto* (Decimosegu).
- Mejía, D. C. (30 de Diciembre de 2017). *Beneficios de la Inteligencia de Negocios*. Obtenido de AnalyticBoardBlog: <https://analyticboard.com/blog/beneficios-de-la-inteligencia-de-negocios/>
- Morales, A., & Cuevas, R. M. (2016). Procesamiento Analítico con Minería de Datos. Obtenido de <https://www.reci.org.mx/index.php/reci/article/view/40/176>
- Roldán Salgueiro, J., Cepeda-Carrión, G., & Galán González, J. (2012). *Los sistemas de inteligencia de negocio como soporte a los procesos de toma de decisiones en las organizaciones*. (June 2014).
- Silva, L. E. (2017). Business Intelligence: un balance para su implementación. 27-36. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/innovag/article/view/19742>
- Tamayo, N., & Javier, M. (2006). Análisis del modelo de almacenamiento MOLAP frente al modelo de almacenamiento ROLAP. *Ingeniería e Investigación*, 26(3), 135–142. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Análisis+del+modelo+de+almacenamiento+MOLAP+frente+al+modelo+de+almacenamiento+ROLAP+Comparing+the+MOLAP+the+ROLAP+storage+models#1>

Trujillo, T. M. (2018). *Universidad Autónoma del Estado de México Centro Universitario UAEM Zumpango Gestión de datos empresariales utilizando procesos ETL ENSAYO INGENIERO EN COMPUTACIÓN presenta : Tonantzin Martínez Trujillo Dr . en C . C . Asdrúbal López Chau Zumpango , Estad.* Retrieved from [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/95251/Gestion de datos empresariales utilizando procesos ETL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/95251/Gestion_de_datos_empresariales_utilizando_procesos_ETL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ANEXOS

Anexo 1 Entrevista

¿Qué realiza la empresa?

La empresa está comprometida con sus alumnos para su crecimiento profesional y personal para que así estos se relacionen con la sociedad desarrollando su vocación.

¿Quién o quienes demandan el hecho de la empresa?

Las personas que quieren crecer profesionalmente, en su mayoría adolescentes ya sean de la comunidad de los alrededores del instituto como de otros lugares.

¿Dónde se encuentra ubicada la empresa?

Instituto Tecnológico Superior Juan Bautista Aguirre - Sede Principal se encuentra ubicado en el E48, Daule – Guayas.

¿Cuál es el rol o función que desempeña?

Personal del departamento de Tics del instituto.

¿Qué transacción realiza la empresa?

El instituto recibe estudiantes que buscan matricularse en las distintas carreras que se ofrece por lo tanto específicamente el proceso que se lleva a cabo es el de matriculación (Gestión de matrículas del instituto tecnológico)

¿Cómo se maneja el proceso actualmente?

Se maneja mediante fichas de inscripción.

¿Considera que la información que genera la empresa es de apoyo para la toma de decisiones?

Básicamente, pero no se cumple con satisfacción el objetivo por ende aplicar nuevos procesos ayudaría al instituto.

¿Qué tipo de análisis implementa la empresa?

Análisis de datos como elaboración de reportes.

Dentro del proceso de matriculación de estudiantes. ¿Cuáles son los datos que se solicitan con frecuencia para la elaboración de reporte?

Se suele solicitar datos de los estudiantes con consultas como la cantidad de estudiantes por género, ocupaciones, etnia, discapacidad, entre otras, datos de carrera con consultas de los tipos de carreras, datos del periodo lectivo, académicos y matriculas incluyendo tipos de matrículas con consultas como la cantidad de matrículas por tiempo.

¿Qué tipo de herramientas utilizan para la elaboración de reportes?

Excel

Anexo 2 Foto de acompañamiento



Figure 27. Foto de acompañamiento.