

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA: INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Tesis previa a la obtención del título de:**  
Ingeniero en Sistemas

**TEMA:**

“Análisis, Diseño e Implementación de una solución de inteligencia de negocios  
en la Unidad Educativa Mundo América”

**AUTORES:**

Marcos Wladimir Guerra Tapia  
Diego Adolfo Marcillo Cruz

**TUTOR:**

Ing. Félix Gustavo Mendoza Quimí

**Guayaquil - 2015**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros Marcos Wladimir Guerra Tapia y Diego Adolfo Marcillo Cruz autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaramos que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de los autores.

---

Marcos Wladimir Guerra Tapia  
CC 093014055-3

---

Diego Adolfo Marcillo Cruz  
CC 092642754-3

Guayaquil, Marzo del 2015

## **DEDICATORIA**

A Dios sobre todas las cosas, porque ha sido quien me ha ayudado y me ha guiado a concluir esta etapa de mi vida.

A mi familia, en primer lugar a mis padres Marco Antonio Guerra Rivas y Nora Irlanda Tapia Jaramillo de quienes me siento orgulloso y doy gracias a Dios por tenerlos siempre a mi lado con sus consejos y su paciencia.

A mi hermana Andrea Carolina Guerra Tapia que ha sido un ejemplo para mí y me ha brindado su ayuda cuando la he necesitado.

A todos aquellos que día a día han luchado conmigo para que sea un gran profesional, a mis amigos, quienes siempre me dieron sus palabras de apoyo para que siga adelante. Y a mi colega que con sus opiniones permitieron que ambos terminemos este proyecto.

**Marcos Wladimir Guerra Tapia**

## **DEDICATORIA**

Al creador por encima de todo que me ha permitido culminar otro ciclo de aprendizaje en mi vida.

A mi familia, mi madre Elicia Cruz Ibarra que desde pequeño me enseno a luchar por las cosas que quiero y a no conformarme con nada, a mi padre Augusto Marcillo por llevarme por el camino correcto, a mis hermanas Janeth y Allisson que siempre han sido un apoyo fundamental en cada proyecto que he emprendido.

A mis profesores que me transmitieron sus conocimientos de la mejor manera que pudieron, mis compañeros de clase que ayudaron a reforzar esos conocimientos.

A todas las personas que de alguna manera influyeron positivamente en mi continuo aprendizaje, con sus consejos en los momentos oportunos y palabras de aliento.

**Diego Adolfo Marcillo Cruz**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por siempre darme la fuerza necesaria para sobrellevar los momentos difíciles y haberme permitido no derrumbarme ante las dificultades durante la carrera universitaria y poder culminar mi carrera con éxito.

A mis padres quienes me han estado apoyando en cada situación que se me ha presentado durante toda mi vida.

A mis amigos y compañeros con quienes he compartido toda mi carrera universitaria, apoyándonos los unos a los otros para conseguir un objetivo común.

A todos mis profesores que me han enseñado muchas cosas que me servirán en mi vida profesional y personal.

**Marcos Wladimir Guerra Tapia**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por prestarme los años necesarios para lograr otro objetivo más en mi vida, por darme la esperanza y confianza de encontrar un mejor mañana.

A mi madre por ser mi guía en todo aspecto, por esas primeras enseñanzas de vida que nunca olvidare, su esfuerzo su lucha y toda su entrega para formar un buen ciudadano para el país merece todos los agradecimientos posibles. A mi padre por sus consejos de bien.

A mis hermanas que me acompañan en este viaje desde que tengo memoria, cada vivencia es un grato recuerdo.

A la Universidad Politécnica Salesiana y a sus profesores que me formaron académicamente y también a aquellos profesores que me formaron como persona.

A mis compañeros de clase y amigos que hicieron posible la consecución de un logro más.

A cada una de las personas que desde el inicio han querido que logre todos mis objetivos propuestos, muchas gracias.

**Diego Adolfo Marcillo Cruz**

<b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>2</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.1 Enunciado del problema .....	2
1.2 Formulación del problema.....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo general .....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
1.4 Justificación .....	4
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>7</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1 Antecedentes Investigativos .....	7
2.1.1 Inteligencia de Negocios .....	7
2.1.1.1 Introducción.....	7
2.1.1.2 Conceptos de Inteligencia de Negocios .....	8
2.1.1.4 Beneficios de la Inteligencia de Negocios .....	10
2.1.2 Data Warehouse .....	11
2.1.2.1 Introducción.....	11
2.1.2.2 Definición .....	12
2.1.2.3 Conceptos: Análisis Dimensional .....	13
2.1.2.3.1 Fact Table .....	13
2.1.2.3.2 Dimensiones .....	13
2.1.2.3.3 Medidas o métricas .....	13
2.1.2.3.4 Esquema Estrella .....	13
2.1.3 Data Mart .....	15

2.1.3.1	Introducción.....	15
2.1.3.2	Definición .....	16
2.1.3.4	Enfoques del Data Mart .....	16
2.1.4	Tipos de Implementación de un DW .....	17
2.1.4.1	Olap .....	18
2.1.5	Procesos ETL .....	18
2.1.5.1	Definición .....	18
2.1.5.2	Aplicaciones de los ETL.....	19
2.1.5.3	Proceso de Extracción.....	19
2.1.5.3.1	Qué hay que tener en cuenta durante el proceso de extracción .....	20
2.1.5.4	Proceso de Transformación.....	20
2.1.5.4.1	El lado más práctico del proceso de transformación .....	21
2.1.5.5	Proceso de Carga .....	21
2.1.5.5.1	Desarrollo del proceso de carga de datos .....	22
2.1.6	Metodología Ralph Kimball.....	23
2.1.6.1	Planificación .....	23
2.1.6.2	Análisis de Requerimientos .....	24
2.1.6.3	Modelado Dimensional.....	25
2.1.6.3.1	Elegir el proceso de negocio.....	25
2.1.6.3.2	Establecer el nivel de granularidad.....	26
2.1.6.3.3	Elegir las dimensiones .....	26
2.1.6.3.4	Identificar las tablas de hechos y medidas.....	26
2.1.8	Herramientas .....	27
2.1.8.1	Microsoft Excel.....	27
2.1.8.2	PostgreSQL.....	28
2.1.8.2.1	Introducción.....	28
2.1.8.2.2	Definición PostgreSQL .....	29
2.1.8.3	Pentaho Community .....	29
2.1.8.3.1	Pentaho Data Integration (Kettle).....	31
2.1.8.3.2	Pentaho Schema Workbench .....	32
2.1.8.3.3	Saiku Enterprise Analytics .....	32
2.2	Fundamentación Legal .....	33
2.2.1	ITIL V3 “Ciclo de Vida de los Servicios” y Gestión del Conocimiento .....	33
2.2.2	Sistema de Gestión del Conocimiento del Servicio (SKMS).....	33
2.2.3	Estructura DIKW .....	34
2.2.4	Plan Nacional para el Buen Vivir.....	35
2.2.4.1	Introducción.....	35
2.2.4.2	Objetivo 10. Impulsar la transformación de la matriz productiva.....	36
2.2.4.3	Objetivo 10. Lineamientos.....	37

## **CAPÍTULO III..... 39**

### **ANÁLISIS DEL SISTEMA ..... 39**

3.1 Requerimientos de Usuario .....	39
3.2 Requerimientos Funcionales de la Extracción Transformación y Carga .....	42
3.3 Requerimientos No funcionales.....	47
3.4 Definición de Roles en los Módulos.....	49
3.5 Casos de Uso .....	50
3.5.1 Lista de casos de uso .....	50
3.5.2 Lista de actores.....	51
3.5.3 Descripción de casos de uso.....	52

## **CAPÍTULO IV..... 55**

### **DISEÑO DEL SISTEMA ..... 55**

4.1 Diseño de la Arquitectura del Sistema.....	55
4.1.2 Diseño Arquitectónico .....	55
4.1.2.1 Proceso de Extracción Transformación y Carga .....	56
4.1.2.1.1 Orígenes de datos provenientes de Access: .....	57
4.1.2.1.2 Orígenes de datos provenientes de Excel: .....	57
4.1.2.1.3 Detalle de la Carga de Dimensiones .....	57
4.1.2.1.4 Orígenes - Base de datos de Access .....	58
4.1.2.1.4.1 Tablas Provenientes de la base “Datos Sistema 2000”: .....	59
4.1.2.1.4.2 Tablas Provenientes de la base “Contables1”: .....	62
4.1.2.1.5 Orígenes Bases en Excel .....	62
4.1.2.1.6 Tablas de Trabajo .....	62
4.1.2.1.7 Tablas de Dimensiones.....	66
4.1.2.1.8 Tablas de Hechos.....	69
4.1.2.1.9 Procesos ETL’S .....	70
4.1.2.1.10 Procesos ETL – Carga de Dimensiones.....	74
4.1.2.1.11 Procesos ETL – Carga Tablas de Hechos.....	78
4.1.2.1.12 Procesos ETL - Carga Job Generales .....	78
4.1.2.2 Proceso de Explotación de Datos .....	79
4.1.2.2.1 Reportes Pentaho .....	80
4.1.2.2.2 Indicadores Pentaho.....	87
4.1.2.2.3 Indicadores Excel .....	92
4.2 Modelo Lógico de la Base de Datos .....	96
4.2.1 Nómina Esquema Estrella.....	96
4.2.2 Pagos Esquema Estrella .....	98

4.2.3	Facturación Esquema Estrella.....	100
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>102</b>
<b>IMPLEMENTACION Y PRUEBAS.....</b>		<b>102</b>
5.1	Configuración del Software.....	102
5.1.1	Configuración de la base de datos.....	102
5.1.2	Configuración de Pentaho .....	103
5.1.2.1	Business Analytics Platform .....	104
5.1.2.2	Data Integration .....	106
5.1.2.3	Schema Workbench .....	107
5.2	Construcción de procesos de carga.....	108
5.2.1	Implementación de una “transformación” .....	109
5.2.2	Implementación de un “Job” .....	110
5.2.3	Ejecución de “transformaciones” y “Jobs” .....	111
5.3	Diseño de Cubo OLAP de Facturación en Pentaho Schema Workbench .....	112
5.3.1	Dimensiones y Tabla de hechos que lo componen.....	112
5.3.2	Establecimiento de métricas.....	113
5.3.3	Construcción de Modelo Lógico del Cubo OLAP .....	113
5.3.4	Publicación de Cubo OLAP .....	114
5.4	Construcción de Reportes.....	115
5.4.1.1	Conexión a base de datos.....	115
5.4.1.2	Creación de reportes .....	117
5.4.2	Reporte de Facturación Mensual por Ciclo de Educación. ....	118
5.4.3	Creación Reportes en Excel .....	119
5.5	Plan de Pruebas.....	123
<b>CAPÍTULO VI.....</b>		<b>128</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>128</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>130</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>131</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>133</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Tipo estrella.....	14
Figura 2. Arquitectura Solución Inteligencia de Negocios .....	56
Figura 3. Estado de Pagos por Alumnos .....	80
Figura 4. Estado de Pagos por Cursos .....	81
Figura 5. Estado de Pagos por Institución .....	82
Figura 6. Facturación por Alumnos .....	82
Figura 7. Facturación por Curso y Trimestre.....	83
Figura 8. Facturación por Especialización y Trimestre .....	84
Figura 9. Facturación por Especialización y Trimestre .....	85
Figura 10. Pago por rubro e institución .....	86
Figura 11. Total a pagar por Institución. ....	86
Figura 12. Cantidad de Alumnos por Institución.....	87
Figura 13. Tendencia de alumnado por Institución .....	88
Figura 14. Utilidad por mes .....	89
Figura 15. Tendencia de Utilidad Mensual.....	89
Figura 16. Utilidad por institución.....	90
Figura 17. Variación de Facturación por institución .....	91
Figura 18. Diferencia de Facturación en el tiempo.....	91
Figura 19. Dashboard Mundo América. ....	92
Figura 20. Variación de Facturación.....	93
Figura 21. Variación de Facturación por Ciclo.....	93
Figura 22. Facturación Actual Vs año Anterior.....	94
Figura 23. Tendencias de Facturación. ....	95
Figura 24. Cantidad de Alumnos por Institución.....	95
Figura 25. Modelo entidad relación – Cubo de Nómina.....	97
Figura 26. Modelo entidad relación – Cubo de Pagos .....	99
Figura 27. Modelo entidad relación – Cubo de Facturación.....	101
Figura 28. Configuración archivo web Tomcat. ....	105
Figura 29. Entorno Pentaho Business Analytics .....	105
Figura 30. Entorno Data Integration. ....	106

Figura 31. Entorno Data Integration .....	107
Figura 32. Proceso Carga Dimensiones ETL.....	108
Figura 33. Barra de herramienta de transformación.. ..	109
Figura 34. Hops y Steps de una transformación. ....	110
Figura 35. Barra de herramienta de un Job.....	110
Figura 36. Job Entries de un Job.....	111
Figura 37. Botón Run de ejecución transformaciones.....	111
Figura 38. Registro de errores en transformaciones.. ..	112
Figura 40. Dimensión Tiempo – Schema Workbench.....	113
Figura 41. Dimensión Tiempo Campo año– Schema Workbench .....	114
Figura 42. Publicación cubo – Schema Workbench .....	114
Figura 43. Manage Data Sources .....	115
Figura 44. Configuración conexión JDBC .....	116
Figura 45. Importación archivo mondrian. ....	116
Figura 46. Saiku Analytics.....	117
Figura 47. Configuración Cubo en Saiku Analytics .....	117
Figura 48. Panel de reporte – Saiku Analytics.....	118
Figura 49. Facturación por año – ciclo en Saiku .....	119
Figura 50. Prueba de Conexión ODBC PostgreSQL.....	120
Figura 51. Asistente para la conexión de Datos en Excel.....	120
Figura 52. Sentencia Sql en conexión ODBC Excel.. ..	121
Figura 53. Origen de datos conexión ODBC en Excel. ....	122
Figura 54. Tabla dinámica en Excel con conexión a base de datos PostgreSQL. ....	122
Figura 55. Prueba P004.....	127
Figura 56. ETL Carga tabla de trabajo de alumnos .....	161
Figura 57. ETL Carga tabla de trabajo de Colegios.....	161
Figura 58. ETL Carga tabla de trabajo de Cursos.....	162
Figura 59. ETL Carga tabla de trabajo de Especializaciones .....	162
Figura 60. ETL Carga tabla de trabajo Factura.....	163
Figura 61. ETL Carga tabla de trabajo Nómina.....	163
Figura 62. ETL Carga tabla de trabajo Pagos .....	164
Figura 63. ETL Carga tabla de trabajo Instituciones .....	164

Figura 64. ETL Carga tabla de trabajo Lectivo .....	165
Figura 65. ETL Carga tabla de trabajo Matriculadas.....	165
Figura 66. ETL Carga tabla de trabajo Nómina Colegio .....	166
Figura 67. ETL Carga tabla de trabajo Nómina Escuela .....	166
Figura 68. ETL Carga tabla de trabajo Nómina.....	167
Figura 69. ETL Carga tabla de trabajo Paralelos .....	167
Figura 70. ETL Carga tabla de trabajo Religiones .....	168
Figura 71. ETL Carga tabla de trabajo Rubros .....	168
Figura 72. ETL Carga tabla de trabajo Secciones.....	169
Figura 73. ETL Carga tabla de trabajo tipo alumna.....	169
Figura 74. ETL Carga tabla de trabajo tipo pago.....	170
Figura 75. ETL Carga tabla de trabajo tipo rubro.....	170
Figura 76. ETL Carga Dimensión Alumnos .....	171
Figura 77. ETL Carga Dimensión Ciclo .....	171
Figura 78. ETL Carga Dimensión Clase.....	172
Figura 79. ETL Carga Dimensión Estatus Pago .....	172
Figura 80. ETL Carga Dimensión Fechas .....	173
Figura 81. ETL Carga Dimensión Lectivo .....	173
Figura 82. ETL Carga Dimensión Paralelos .....	174
Figura 83. ETL Carga Dimensión Profesores.....	174
Figura 84. ETL Carga Dimensión Religiones .....	175
Figura 85. ETL Carga Dimensión Secciones.....	175
Figura 86. ETL Carga Dimensión tipo alumno .....	176
Figura 87. ETL Carga Dimensión tipo pago.....	176
Figura 88. ETL Carga Dimensión tipo rubro.....	177
Figura 89. ETL Carga Dimensión Colegios .....	177
Figura 90. ETL Carga Dimensión Cursos .....	178
Figura 91. ETL Carga Dimensión Especializaciones .....	178
Figura 92. ETL Carga tabla de hechos Fact Factura.....	179
Figura 93. ETL Carga tabla de hechos Fact Pagos .....	179
Figura 94. ETL Carga tabla de hechos Fact Nómina.....	180
Figura 95. ETL Carga Tablas de trabajo.....	180

Figura 96. ETL Carga Dimensiones .....	181
Figura 97. ETL Carga tablas de hechos .....	181
Figura 98. ETL Carga General.....	182

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción Tabla Alumnos.....	133
Cuadro 2. Descripción Tabla Especialización .....	134
Cuadro 3. Descripción Tabla Colegios .....	134
Cuadro 4. Descripción Tabla Cursos .....	135
Cuadro 5. Descripción Tabla lectivo .....	135
Cuadro 6. Descripción Tabla Paralelos.....	136
Cuadro 7. Descripción Tabla Religiones .....	136
Cuadro 8. Descripción Tabla Sección.....	136
Cuadro 9. Descripción Tabla Tipo Alumna.....	136
Cuadro 10. Descripción Tabla Tipo Pago.....	137
Cuadro 11. Descripción Tabla Tipo Rubro.....	137
Cuadro 12. Descripción Tabla Factura .....	137
Cuadro 13. Descripción Tabla Pagos.....	138
Cuadro 14. Descripción Tabla Matriculadas .....	139
Cuadro 15. Formato Carga de Nómina .....	140
Cuadro 16. Descripción Tabla T_alumnos .....	141
Cuadro 17. Descripción Tabla T_Especializaciones .....	142
Cuadro 18. Descripción Tabla T_Colegios.....	142
Cuadro 19. Descripción Tabla T_Cursos.....	143
Cuadro 20. Descripción Tabla T_Lectivo.....	143
Cuadro 21. Descripción Tabla T_Paralelos .....	144
Cuadro 22. Descripción Tabla T_Religion .....	144
Cuadro 23. Descripción Tabla T_Seccion .....	144
Cuadro 24. Descripción Tabla T_tipo_alumna.....	145
Cuadro 25. Descripción Tabla T_tipo_Pago.....	145
Cuadro 26. Descripción Tabla T_tipo_rubro.....	145
Cuadro 27. Descripción Tabla T_matriculadas .....	146
Cuadro 28. Descripción Tabla T_Nomina_Escuela .....	147
Cuadro 29. Descripción Tabla T_Nomina_Colegio .....	147
Cuadro 30. Descripción Tabla T_Nomina.....	148
Cuadro 31. Descripción Tabla T_Factura.....	148

Cuadro 32. Descripción Tabla T_Pagos .....	149
Cuadro 33. Descripción Tabla DIM_ALUMNOS.....	151
Cuadro 34. Descripción Tabla DIM_Ciclos .....	152
Cuadro 35. Descripción Tabla DIM_Clase.....	152
Cuadro 36. Descripción Tabla DIM_Colegios .....	152
Cuadro 37. Descripción Tabla DIM_Cursos .....	153
Cuadro 38. Descripción Tabla DIM_Especializaciones .....	154
Cuadro 39. Descripción Tabla DIM_Estado_pago.....	154
Cuadro 40. Descripción Tabla DIM_Fechas .....	154
Cuadro 41. Descripción Tabla DIM_lectivo.....	155
Cuadro 42. Descripción Tabla DIM_Paralelos.....	155
Cuadro 43. Descripción Tabla DIM_Profesores.....	156
Cuadro 44. Descripción Tabla DIM_Religiones .....	156
Cuadro 45. Descripción Tabla DIM_Seccion.....	156
Cuadro 46. Descripción Tabla DIM_Tipo_Alumna .....	157
Cuadro 47. Descripción Tabla DIM_Tipo_pago .....	157
Cuadro 48. Descripción Tabla DIM_tipo_rubro.....	157
Cuadro 49. Descripción Tabla de hechos Factura .....	158
Cuadro 50. Descripción Tabla de hechos Pagos.....	159
Cuadro 51. Descripción Tabla de hechos Nómina .....	160

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1. Tablas - Bases Access</b> .....	133
<b>Anexo 2. Archivos Excel</b> .....	140
<b>Anexo 3. Tablas de Trabajo</b> .....	141
<b>Anexo 4. Tablas de Dimensiones</b> .....	150
<b>Anexo 5. Tablas de Hechos</b> .....	158
<b>Anexo 6. Procesos ETL - Carga Tablas de trabajo</b> .....	160
<b>Anexo 7. Procesos ETL – Carga de Dimensiones</b> .....	171
<b>Anexo 8. Procesos ETL – Carga Tablas de Hechos</b> .....	179
<b>Anexo 9. Procesos ETL - Carga Job Generales</b> .....	180

## RESUMEN

La era de la información ha dado una nueva perspectiva a los negocios, hoy en día se toman decisiones importantes a cada minuto y en cada empresa que quiera apuntar a un crecimiento futuro, la información debe convertirse en la protagonista de esas decisiones, si bien es cierto cada empresa cuenta con datos almacenados en repositorios que le permiten operar en su día a día, muchas no ven a la información como un aliada estratégica que permita tener una mejor visión del rumbo de la organización y que además pueda ser capaz de generar una ventaja competitiva.

El tiempo es un recurso escaso para un tomador de decisión, recopilar la información necesaria para un posterior análisis, puede ser una tarea que involucre una gran cantidad de tiempo y al cabo de ese tiempo resulta que la información ya no es necesaria, convirtiéndose en irrelevante, por esta razón quienes toman decisiones no ven a la información como un soporte en sus tareas y toman decisiones muchas veces instintivas o en base a la experiencia sin tener un soporte real.

Por este motivo muchos de los directivos de las organizaciones no conocen la realidad de sus empresas y tampoco tienen una visión clara de hacia a donde dirigir sus operaciones, para seguir siendo competitivos. Esta solución de inteligencia de negocios propone una alternativa para los directivos de la Unidad Educativa Mundo América, brindando un soporte a las decisiones que se tomen en los distintos niveles de mando en la institución, cubriendo las siguientes necesidades:

- Reducción en los tiempos de recopilación de Información
- Integración de los datos Existentes en archivos digitales provenientes de distintas fuentes
- Información oportuna, accesible en cualquier momento
- Presentación de la información para análisis a la medida de cada usuario tomador de decisión.

## ABSTRACT

The information age has given a new perspective to business today important decisions every minute and every company that wants to aim for future growth are taken, the information should become the protagonist of those decisions, although it is every company has some data stored in repositories that allow you to operate in their day to day, many do not see information as a strategic partner to allow a better view of the direction of the organization and also to be able to generate a lead competitive.

Time is a scarce resource for a decision maker, collect the necessary information for further analysis, can be a task that involves a lot of time and after this time is that the information is no longer needed, becoming irrelevant for this reason decision-makers do not see information as a support in their tasks and make decisions often instinctive or based on experience without real support.

For this reason many of the managers of organizations not know the reality of their companies and also have a clear vision of where to direct their operations to remain competitive.

Our Business Intelligence solution proposes an alternative for management of the Education Unit World America, providing support to the decisions taken at various levels of command in the institution, covering the following needs:

- Reduction in the time of collection of information
- Integration of Existing data into digital files from different sources
- Timely, accessible information at any time
- Presentation of information for analysis tailored to each user's decision taker.

## **INTRODUCCIÓN**

En sus inicios la Unidad Educativa empezó como Escuela libros & Acuarelas bajo la responsabilidad del Lcdo. Ángel Guerra Rivas y Lcda. Sonia Burgos, los cuales actualmente forman parte de la directiva estudiantil como rector y vicerrectora respectivamente. Después de 2 años de la fundación en 1998 la institución extiende su infraestructura con la construcción de un edificio donde actualmente funciona el colegio bajo el nombre de Mundo América, el cual consta como modernas infraestructura y ofrece varias carreras de bachillerato.

La Unidad Educativa Mundo América y escuela libros & acuarelas funciona en la ciudad de Guayaquil, específicamente en el sector de la cooperativa Juan Montalvo. Fundada desde 1998 consta de dos edificios modernos, más de 1000 alumnos y alrededor de 25 docentes comprometidos con responsabilidad a la formación integral de los estudiantes bajo un ambiente moderno en todos sus aspectos y como una visión fundamentada en valores.

La misión de la institución es lograr la excelencia académica en el ámbito estudiantil, fortaleciendo sus valores, actitudes, y responsabilidades. Formando bachilleres que contribuirán al desarrollo del país a través del proyecto de vida y educación consolidado con ética y honradez.

Su visión como institución es aportar al desarrollo político social económico del país a través de entregar bachilleres con una preparación en los más altos niveles de educación alcanzado por el sistema de educación impartida en la Unidad Educativa.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Enunciado del problema**

Uno de los mayores problemas que se deben atender a la hora de tomar decisiones en cualquier institución es el tiempo, se necesitan decisiones inmediatas que tendrán repercusión a lo largo del tiempo, cada decisión se puede tomar en base a la experiencia personal de cada tomador de decisión sin que garantice que se elige lo más conveniente, de ahí la importancia de contar con información como soporte a dichas decisiones.

A esto se le suma el tiempo de los administradores para atender las necesidades en todos sus niveles, se requiere tomar las decisiones adecuadas no solo en el momento en que la problemática del negocio así lo exige sino también tener una visión clara de que camino conviene elegir a la hora de decidir, todo esto de acuerdo a los cambios que enfrente el negocio en el sector de mercado que se desenvuelve.

El tiempo para el análisis de información por parte de los tomadores de decisiones es casi nulo ya que en todos los sectores de la economía de un país los cambios están a la orden del día, debido a esto se precisa de una fuente de información disponible en el tiempo que sea requerida.

#### **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo una solución de inteligencia de negocios podrá brindar soporte a los altos mandos de la institución en el conocimiento del estatus del negocio y en la toma de decisiones?

¿Cómo generar una base de conocimientos para todos los niveles administrativos de la institución?

¿De qué manera se reducirá el tiempo de respuesta a la hora de generar información requerida por un tomador de decisión?

¿Qué beneficios traerá la integración de la información existente en la unidad educativa?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar y desarrollar una solución de inteligencia de negocios para la Unidad Educativa Mundo América, dirigido a los administradores de dicho establecimiento, con el fin de brindar un soporte a sus funciones en la toma de decisiones.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Incentivar el uso de la información inteligente en la Unidad Educativa Mundo América.
- Reducir los tiempos de generación de reportes y estadísticas para los tomadores de decisión.

- Integrar los datos existentes provenientes de las distintas fuentes de información en un solo repositorio.
- Proveer de indicadores útiles para la gestión a los mandos administrativos de la Unidad Educativa Mundo América.
- Establecer una base estadística de ingresos para que la unidad educativa pueda elaborar sus presupuestos en el futuro.

#### **1.4 Justificación**

Actualmente no existe una herramienta tecnológica que presente resultados del negocio de forma tal que se pueda tener una visión rápida del mismo en cuanto a ingresos y egresos que se están generando, si bien es cierto se lleva un registro de los datos de manera operativa no se puede acceder a un nivel de información propicia para un tomador de decisión. La propuesta de una solución de inteligencia de negocios resulta precisa debido a la facilidad de análisis de información cuando se cuenta con un gran volumen de datos en crecimiento, así mismo la disponibilidad de la información que brinda esta propuesta se ajusta a las necesidades de tiempo que posee un tomador de decisión para el análisis.

Los procesos existentes en la Unidad Educativa Mundo América están establecidos acorde a las exigencias del sector educativo en el periodo en que la institución fue fundada, pero los cambios que están impulsando este sector son cada vez mayores, por lo que cubrir la demanda de estudiantes que desean formar parte de la institución es una tarea cada vez más compleja tanto para la parte administrativa como para el número de docentes que deben cubrir la necesidad de enseñanza, por este motivo se requiere de una reestructuración en los procesos administrativos que permitan una mejor gestión en los tramites que se realizan en la

institución, con el fin de aprovechar de mejor manera los recursos con los que se cuenta y mostrar las necesidades tecnológicas requeridas para responder a la problemática.

La educación es considerada uno de los sectores estratégicos en el país, es por ello que la economía que gira alrededor de la misma presenta un crecimiento, la implementación de un sistema de inteligencia de negocios permitirá a la unidad educativa conocer los beneficios de este crecimiento y como inciden los cambios y las políticas que son adoptadas en el sector a través del tiempo. Es posible que los cambios que se han venido ejecutando en las políticas de estado presenten un patrón influyente en las finanzas de los centros educativos, esta es otra de las razones para utilizar herramientas tecnológicas como soporte a la toma de decisiones.

El uso de la solución de inteligencia de negocios beneficiará a todos los mandos administrativos de la institución permitiendo tener la información que se necesita en el momento oportuno, a su vez las personas que realizan tareas operativas no gastarán su tiempo en la generación de informes y reportes.

La información que generan los sistemas transaccionales no solo sirven para almacenar información histórica del negocio ante posibles auditorias, resulta de vital importancia para entender la evolución de la empresa.

El siguiente trabajo pretende presentar una solución de inteligencia de negocios, como soporte en la generación de conocimientos y toma de decisiones en la Unidad Educativa Mundo América. La necesidad de obtener información inteligente se hace indispensable debido a que el número de estudiantes en la unidad educativa aumenta con el pasar de cada periodo escolar lo que implica que la institución tenga que expandirse en infraestructura y talento humano. Tanto los procesos y sistemas informáticos que se manejan actualmente en la

institución se ven afectados por este cambio ya que el volumen de datos que deben almacenar es cada vez mayor y el análisis de la información es un trabajo que demanda cada vez de un mayor tiempo. De la misma manera cada proceso deberá mejorar su arquitectura, para soportar una carga de tareas en aumento.

Se requiere contar con información inteligente y disponible no solo para tener un control cuantitativo del negocio sino también para detectar posibles cambios de mercado que impactan las finanzas del mismo.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes Investigativos**

##### **2.1.1 Inteligencia de Negocios**

Una solución de inteligencia de negocios permite la conversión de grandes volúmenes de datos en información inteligente para el negocio. (Cano, 2007)

###### **2.1.1.1 Introducción**

La capacidad para tomar decisiones de negocio precisas y de forma rápida se ha convertido en una de las claves para que una empresa llegue al éxito. Sin embargo, los sistemas de información tradicionales suelen presentar una estructura muy inflexible para este fin. Aunque su diseño se adapta con mayor o menor medida para manejar los datos de la empresa, no permite obtener la información de los mismos, y mucho menos extrapolar el conocimiento almacenado en el día a día de las bases de datos. (Sinnexus, 2012)

Según (Sinnexus, 2012), las principales características que limitan estos sistemas son:

**“Gran rigidez a la hora de extraer datos.”**

**“Necesidad de conocimientos técnicos”**

**“Largos tiempos de respuesta”**

**“Deterioro en el rendimiento del SI.”**

**“Falta de integración que implica islas de datos”**

**“Datos erróneos, obsoletos o incompletos.”**

**“Problemas para adecuar la información al cargo del usuario.”**

**“Ausencia de información histórica”**

Para superar estas limitaciones, la inteligencia de negocios se apoya en un conjunto de herramientas que facilitan la extracción, el análisis y el almacenamiento de los datos generados en una empresa, con la velocidad adecuada para generar conocimiento y apoyar la toma de decisiones de los directivos y los usuarios que utilizan esta herramienta. No es que los productos de inteligencia de negocios sean más efectivos que las aplicaciones actuales, se trata de sistemas con objetivos distintos, eficientes en sus respectivas ramas, pero que deben complementarse para optimizar el valor de los sistemas de información. (Sinnexus, 2012)

#### **2.1.1.2 Conceptos de Inteligencia de Negocios**

Inteligencia de negocios es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones. (Cano, 2007)

El proceso de inteligencia de negocios incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios. Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores.” (Cano, 2007)

Las aplicaciones de inteligencia de negocios son herramientas que permiten o facilitan la toma de decisiones en tiempo real. Estas aplicaciones proporcionan a los usuarios un mayor entendimiento que les permite identificar las oportunidades y los problemas de los negocios. (Cano, 2007)

Los usuarios son capaces de acceder a una gran cantidad de información y analizar sus relaciones y entender las tendencias que últimamente están apoyando las decisiones de los negocios. Estas herramientas previenen una potencial pérdida de conocimiento dentro de la empresa que resulta de una acumulación masiva de información que no es fácil de leer o de usar. (CherryTree& Co., 2000)

La inteligencia de negocios es la habilidad de consolidar información y analizarla con la suficiente velocidad y precisión para descubrir ventajas y tomar mejores decisiones de negocios. Definición compatible con la necesidad actual de los negocios que ante la presión de ser cada día más competitivos, para mantenerse tienen la doble tarea no sólo de permanecer sino de ser lucrativos. (Cano, 2007)

“Se puede describir a la inteligencia de negocios, como un concepto que integra por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de un sencillo análisis y exploración de datos.” (Bernabeu, 2010)

Los sistemas de inteligencia de negocios ayudan en la toma de decisiones, porque permiten tener acceso a datos de la empresa, los analizan y muestran de manera que las personas encargadas de tomar decisiones cuenten con información más pulida y más procesada.. (Bekmamedova , SHANKS, M., & F., 2012)

A partir de este concepto, se puede considerar que la información adquirida del uso de los sistemas de inteligencia de negocios es un activo importante para la empresa ya que del mismo se obtendrán beneficios importantes.

#### **2.1.1.4 Beneficios de la Inteligencia de Negocios**

Según (Bernabeu, 2010) entre los beneficios más importantes que la inteligencia de negocios proporciona a las organizaciones, vale la pena destacar los siguientes:

- Reduce el tiempo mínimo que se requiere para recoger toda la información relevante de un tema en particular, ya que la misma se encontrará integrada en una fuente única de fácil acceso.
- Automatiza la asimilación de la información, debido a que la extracción y carga de los datos necesarios se realizará a través de procesos predefinidos.
- Proporciona herramientas de análisis para establecer comparaciones y tomar decisiones.
- Cierra el círculo que hace pasar de la decisión a la acción.
- Permite a los usuarios no depender de reportes o informes programados, porque los mismos serán generados de manera dinámica.
- Posibilita la formulación y respuesta de preguntas que son claves para el desempeño de la organización.
- Permite acceder y analizar directamente los indicadores de éxito.
- Se pueden identificar cuáles son los factores que inciden en el buen o mal funcionamiento de la organización.
- Se podrán detectar situaciones fuera de lo normal.

- Permitirá predecir el comportamiento futuro con un alto porcentaje de certeza, basado en el entendimiento del pasado.
- Los usuarios podrán consultar y analizar los datos de manera sencilla e intuitiva.

### **2.1.2 Data Warehouse**

“Un Data Warehouse es un repositorio de datos que provienen de distintas fuentes y se consolida en dicho repositorio.” (Curto Díaz, 2012)

En la solución de inteligencia de negocios que se describe en ésta tesis, se utilizará un Data Warehouse debido a que se cuenta con varias fuentes de información provenientes de bases de datos transaccionales y archivos planos, que se pretenden consolidar.

#### **2.1.2.1 Introducción**

Para realizar un sistema de inteligencia de negocios, es primordial gestionar los datos guardados en diversas fuentes para depurarlos, integrarlos y almacenarlos en un solo destino para su posterior análisis u explotación de los mismos. Es de suma importancia que existan procesos que cumplan todas estas necesidades.

El proceso Data Warehousing (DWH), es el encargado de extraer, transformar, consolidar, integrar y centralizar los datos que una organización genera en todos los ámbitos de su

actividad diaria (compras, ventas, producción, inventario, etc.) y/o información externa relacionada. (Bekmamedova , SHANKS, M., & F., 2012)

Permitiendo de esta manera el acceso y exploración de la información requerida, a través de una amplia gama de posibilidades de análisis multivariantes, con el objetivo final de dar soporte al proceso de toma de decisiones estratégico y táctico. (Bernabeu, 2010)

### **2.1.2.2 Definición**

“El Data Warehouse es una colección de datos orientados al tema, integrados, no volátiles e historizados, organizados para el apoyo de un proceso de ayuda a la decisión”. (Bill Inmon - Using de Data Warehouse)

Un **Data warehouse** es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta. La creación de un data warehouse representa en la mayoría de las ocasiones el primer paso, desde el punto de vista técnico, para implantar una solución completa y fiable de inteligencia de negocios. (Sinnexus, 2012)

### **2.1.2.3 Conceptos: Análisis Dimensional**

#### **2.1.2.3.1 Fact Table**

La fact table o tabla de hechos es la tabla central que representa datos numéricos en el contexto de las entidades del negocio. Esta tabla está constituida por medidas, la fact table expresa la relación muchos a muchos entre las dimensiones dentro del modelo dimensional. (Kimball & Margy, 2011)

#### **2.1.2.3.2 Dimensiones**

Las dimensiones son objetos del negocio que nos permiten analizar la tendencia y el comportamiento del mismo. Estas dimensiones se basan en las políticas de la compañía, e indican la manera en que la organización interpreta o clasifica su información para segmentar el análisis facilitando la observación de los datos. (Kimball & Margy, 2011)

#### **2.1.2.3.3 Medidas o métricas**

“Las métricas son características cualitativas o cuantitativas de los objetivos que se pueden medir dentro de la empresa. Las medidas cuantitativas están dadas por valores o cifras porcentuales. Por ejemplo las ventas en dólares, cantidad de unidades en stock, presupuesto, saldo de cartera, etc.” (Kimball & Margy, 2011)

#### **2.1.2.3.4 Esquema Estrella**

El esquema tipo estrella está formado por una tabla central llamada tabla de hechos o fact table a cual conecta a varias tablas de dimensiones. Las tablas de hechos o fact table contienen

los valores pre calculados que surgen de sumarizar y valorizar operacionales atómicos según las distintas dimensiones, tales como clientes, productos, sucursales o periodos de tiempo. (Kimball & Margy, 2011)

Las características principales de este tipo de esquema son:

- Cada tabla de dimensión contiene una clave primaria no compuesta
- Cada una de las columnas de la tabla de hechos que forma parte de la clave primaria compuesta es una clave ajena que referencia a la clave primaria de cada dimensión. Es decir, la clave primaria tabla de hechos está compuesta por claves ajenas a las tablas de dimensiones. Por tanto, la tabla de hechos tiene una relación muchos con las tablas de dimensiones. (Mazón López, Pardillo Vela, & Trujillo Mondejar, 2010)

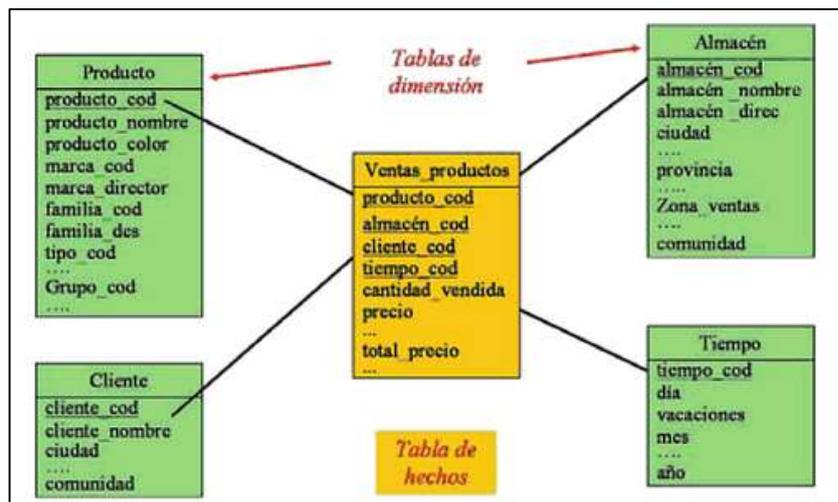


Figura 1. Modelo Tipo estrella

Fuente: Mazón López, Pardillo Vela, & Trujillo Mondejar, 2010

### **2.1.3 Data Mart**

Los Data Marts son “pequeños Data Warehouses” orientados a un tema o un fin específico por ejemplo: una empresa puede consolidar todos sus datos en un solo Data Warehouse que a su vez tendrá varios Data Marts, uno para el área de ventas otro para el área de cobros, talento humano entre otros. (Cano, 2007)

#### **2.1.3.1 Introducción**

Por lo general, los Data Warehouse están hechos para proporcionar una fuente de datos única para todas las actividades de apoyo para la toma de decisiones. Sin embargo, cuando los Data Warehouse se hicieron populares (a principio de los años 90) pronto fue evidente que los usuarios a menudo realizaban operaciones de informes y análisis de datos sobre un subconjunto relativamente pequeño de todo el data Warehouse. También era muy probable que los usuarios repitieran las mismas operaciones sobre el mismo subconjunto de datos cada vez que era actualizado. Además, algunas de esas actividades – por ejemplo, análisis de pronósticos, simulación, modelado de datos de negocios del tipo “que pasaría si...” – involucran la creación de nuevos esquemas y datos con actualizaciones posteriores a esos nuevos datos. (Date, Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, 2001)

De manera obvia, la ejecución repetida de tales operaciones sobre el mismo subconjunto de todo el almacén no era muy eficiente; por lo tanto, pareció obviamente una buena idea construir algún tipo de “almacén” limitado de propósito general que estuviera hecho a la medida de ese propósito. Además, en algunos casos sería posible extraer y preparar los datos requeridos directamente a partir de las fuentes locales, lo que proporcionaba un acceso más rápido a los datos que si tuvieran que ser sincronizados con los demás datos cargados en toda

la data Warehouse. Dichas consideraciones condujeron al concepto de data marts. (Date, Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, 2001)

### **2.1.3.2 Definición**

Un data mart es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicho departamento. Un datamart puede ser alimentado desde los datos de un datawarehouse, o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información. (Sinnexus, 2012)

“Un data mart es un almacén de datos especializado, orientado a un tema, integrado, volátil y variante en el tiempo para apoyar un subconjunto específico de decisiones de administración” (Date, Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, 2001)

La principal diferencia entre un data mart y un data warehouse es que el data mart es especializado y volátil. Por especializado se refiere a que contiene datos para dar apoyo solamente a un área específica de análisis de negocios; por volátil se quiere decir que los usuarios pueden actualizar los datos e incluso, posiblemente, crear nuevos datos para algún propósito. (Date, Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, 2001)

### **2.1.3.4 Enfoques del Data Mart**

Hay tres enfoques principales para la creación de una data mart:

- Los datos pueden ser simplemente extraídos del data warehouse; de hecho, sigue un enfoque de “divide y vencerás” sobre la carga de trabajo general de apoyo para la toma de decisiones, a fin de lograr un mejor rendimiento y escalabilidad. Por lo general, los datos extraídos son cargados en una base de datos que tiene un esquema físico que se parece mucho al subconjunto aplicable del data warehouse; sin embargo, puede ser simplificado de alguna manera gracias a la naturaleza especializada del data mart
- Algunas instalaciones han seguido un enfoque de “primero el data mart”, donde los data mart son creados conforme van siendo necesarios y el data warehouse general es creado, finalmente, como una consolidación de los diversos data marts.

(Date, Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, 2001)

#### **2.1.4 Tipos de Implementación de un DW**

Según (Curto Díaz, 2012) existen varios tipos de implementación para un Data Warehouse entre ellos:

- Olap
- Molap
- Rolap
- Holap

“En la solución de inteligencia de negocios que se describe en esta tesis se implementará el data warehouse bajo el sistema OLAP debido a que brinda la mayor rapidez en la lectura de grandes volúmenes de registros.” (Curto Díaz, 2012).

#### **2.1.4.1 Olap**

Los cubos OLAP (OnLine Analytical Processing) se crean en función a bases de datos multidimensionales, que permiten procesar grandes volúmenes de información, en campos bien definidos, dando un acceso inmediato a los datos para su consulta y posterior análisis. (Kimball & Margy, 2011)

#### **2.1.5 Procesos ETL**

Debido a que en todos los sistemas transaccionales existen un porcentaje significativo de datos mal registrados o de datos redundantes, se deben utilizar procesos ETL's con el objetivo de minimizar la inconsistencia o duplicidad de datos.

##### **2.1.5.1 Definición**

El proceso ETL es una parte de la integración de datos, pero es un elemento importante cuya función completa el resultado de todo el desarrollo de la cohesión de aplicaciones y sistemas.

La palabra ETL corresponde a las siglas en inglés de:

- Extraer: extract.
- Transformar: transform.
- Y cargar: load.

(PowerData, 2014)

### **2.1.5.2 Aplicaciones de los ETL**

Gracias a los procesos ETL es posible que cualquier organización:

- Mueva datos desde una o múltiples fuentes.
- Reformatee esos datos y los limpie, cuando sea necesario.
- Los cargue en otro lugar como puede ser una base de datos, un data mart o un data warehouse.
- Una vez alojados en destino, esos datos se analicen.
- O, cuando ya están cargados en su ubicación definitiva, se empleen en otro sistema operacional, para apoyar un proceso de negocio.

(PowerData, 2014)

### **2.1.5.3 Proceso de Extracción**

Para llevar a cabo de manera correcta el proceso de extracción, primera fase del ETL, hay que seguir los siguientes pasos:

- Extraer los datos desde los sistemas de origen.
- Analizar los datos extraídos obteniendo un chequeo.
- Interpretar este chequeo para verificar que los datos extraídos cumplen la pauta o estructura que se esperaba. Si no fuese así, los datos deberían ser rechazados.
- Convertir los datos a un formato preparado para iniciar el proceso de transformación.

(PowerData, 2014)

### **2.1.5.3.1 Qué hay que tener en cuenta durante el proceso de extracción**

Es necesario extremar la cautela en esta fase del proceso de ETL que es la extracción, por lo que se debe tener en cuenta que:

- En el momento de la extracción, análisis e interpretación: los formatos en que se presenten los datos o los modos como éstos estén organizados pueden ser distintos en cada sistema separado, ya que la mayoría de los proyectos de almacenamiento de datos fusionan datos provenientes de diferentes sistemas de origen.
- En el momento de la conversión de datos: conviene recordar que los formatos de las fuentes normalmente se encuentran en bases de datos relacionales o ficheros planos, pero pueden incluir bases de datos no relacionales u otras estructuras diferentes.

### **2.1.5.4 Proceso de Transformación**

La fase de transformación de un proceso de ETL aplica una serie de reglas de negocio o funciones sobre los datos extraídos para convertirlos en datos que serán cargados. Estas directrices pueden ser declarativas, pueden basarse en excepciones o restricciones pero, para potenciar su pragmatismo y eficacia, hay que asegurarse de que sean:

- Declarativas.
- Independientes.
- Claras.
- Inteligibles.
- Con una finalidad útil para el negocio.

(PowerData, 2014)

#### **2.1.5.4.1 El lado más práctico del proceso de transformación**

En ocasiones será necesario realizar alguna pequeña manipulación de los datos, sin embargo, y dependiendo siempre de las fuentes de datos, a veces lo que hará falta será aplicar algunas de las siguientes transformaciones:

- Seleccionar sólo ciertas columnas para su carga (por ejemplo, que las columnas con valores nulos no se carguen).
- Traducir códigos (por ejemplo, si la fuente almacena una “H” para hombre y “M” para mujer pero el destino tiene que guardar “1” para Hombre y “2” para Mujer).
- Codificar valores libres (por ejemplo, convertir “Hombre” en “H” o “Sr” en “1”).
- Obtener nuevos valores calculados (por ejemplo,  $total\_venta = cantidad * precio$ ).
- Unir datos de múltiples fuentes (por ejemplo, búsquedas, combinaciones, etc.).
- Calcular totales de múltiples filas de datos (por ejemplo, ventas totales de cada región).
- Generar campos clave en el destino.
- Transponer o pivotar (girando múltiples columnas en filas o viceversa).
- Dividir una columna en varias (por ejemplo, columna “Nombre: García, Miguel”; pasar a dos columnas “Nombre: Miguel” y “Apellido: García”).
- Aplicar para formas simples o complejas, la acción que en cada caso se requiera.

(PowerData, 2014)

#### **2.1.5.5 Proceso de Carga**

En esta fase, los datos procedentes de la fase anterior (fase de transformación) son cargados en el sistema de destino. Dependiendo de los requerimientos de la organización, este proceso puede abarcar una amplia variedad de acciones diferentes. Por ejemplo, en algunas bases de datos será necesario sobrescribir la información antigua con nuevos datos mientras

que en otras, bastaría con resumir las transacciones y almacenar un promedio de la magnitud considerada. (PowerData, 2014)

Los data warehouse mantienen un historial de los registros, de manera que es posible en todo momento hacer una auditoría de los mismos. Esto permite disponer de un rastro de toda la historia de un valor a lo largo del tiempo. (PowerData, 2014)

#### **2.1.5.5.1 Desarrollo del proceso de carga de datos**

Existen dos formas básicas de desarrollar el proceso de carga:

- **Acumulación simple:** esta manera de cargar los datos consiste en realizar un resumen de todas las transacciones comprendidas en el período de tiempo seleccionado y transportar el resultado como una única transacción hacia el data warehouse, almacenando un valor calculado que consistirá típicamente en un sumatorio o un promedio de la magnitud considerada. Es la forma más sencilla y común de llevar a cabo el proceso de carga. (PowerData, 2014)
- **Rolling:** este proceso sería el más recomendable en los casos en que se busque mantener varios niveles de granularidad. Para ello se almacena información resumida a distintos niveles, correspondientes a distintas agrupaciones de la unidad de tiempo o diferentes niveles jerárquicos en alguna o varias de las dimensiones de la magnitud almacenada (por ejemplo, totales diarios, totales semanales, totales mensuales, etc.). (PowerData, 2014)

## **2.1.6 Metodología Ralph Kimball**

En la presente tesis se utilizará la metodología Ralph Kimball ya que es el estándar más utilizado en proyectos de inteligencia de negocios y existe mucha información en la web que soporta a los usuarios que hacen uso de este método.

La metodología se basa en lo que Kimball denomina ciclo de vida dimensional del negocio (Business Dimensional Lifecycle) (Kimball et al 98, 08, Mundy & Thornthwaite 06). Este ciclo de vida del proyecto de DW, está basado en cuatro principios básicos:

- Centrarse en el negocio: Hay que concentrarse en la identificación de 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. (Rivadera, 2010)
- Construir una infraestructura de información adecuada: Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se reflejará la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa. (Rivadera, 2010)

### **2.1.6.1 Planificación**

En este proceso se determina el propósito del proyecto de inteligencia de negocios, sus objetivos específicos y el alcance del mismo, los principales riesgos y una aproximación inicial a las necesidades de información. En la visión de programas y proyectos de Kimball, Proyecto, se refiere a una iteración simple del KLC (Kimball Life Cycle), desde el lanzamiento hasta el despliegue. (Rivadera, 2010)

Esta tarea incluye las siguientes acciones típicas de un plan de proyecto:

- Definir el alcance (entender los requerimientos del negocio).
- Identificar las tareas
- Programar las tareas
- Planificar el uso de los recursos.
- Asignar la carga de trabajo a los recursos
- Elaboración de un documento final que representa un plan del proyecto.

(Rivadera, 2010)

Además en esta parte se define cómo realizar la administración o gestión de esta sub fase que es todo un proyecto en sí mismo, con las siguientes actividades:

- Monitoreo del estado de los procesos y actividades.
- Rastreo de problemas
- Desarrollo de un plan de comunicación comprensiva que dirija la empresa y las áreas de TI. (Rivadera, 2010)

### **2.1.6.2 Análisis de Requerimientos**

La definición de los requerimientos es en gran medida un proceso de entrevistar al personal de negocio y técnico, pero siempre conviene tener un poco de preparación previa. Se debe aprender tanto como se pueda sobre el negocio, los competidores, la industria y los clientes del mismo. Hay que leer todos los informes posibles de la organización; rastrear los documentos de estrategia interna; entrevistar a los empleados, analizar lo que se dice en la prensa acerca de la organización, la competencia y la industria. Se deben conocer los términos y la terminología del negocio. (Rivadera, 2010)

Parte del proceso de preparación es averiguar a quién se debe realmente entrevistar. Esto normalmente implica examinar cuidadosamente el organigrama de la organización. Hay básicamente cuatro grupos de personas con las que hablar desde el principio: el directivo responsable de tomar las decisiones estratégicas; los administradores intermedios y de negocio responsables de explorar alternativas estratégicas y aplicar decisiones; personal de sistemas, si existen, la gente que realmente sabe qué tipos de problemas informáticos y de datos existen; y por último, la gente que se necesita entrevistar por razones políticas. (Rivadera, 2010)

### **2.1.6.3 Modelado Dimensional**

La creación de un modelo dimensional es un proceso dinámico y altamente iterativo. El proceso de diseño comienza con un modelo dimensional de alto nivel obtenido a partir de los procesos priorizados de la matriz descrita en el punto anterior.

Según (Rivadera, 2010) el proceso iterativo consiste en cuatro pasos:

1. Elegir el proceso de negocio.
2. Establecer el nivel de granularidad.
3. Elegir las dimensiones.
4. Identificar medidas y las tablas de hechos.

#### **2.1.6.3.1 Elegir el proceso de negocio**

El primer paso es elegir el área a modelizar. Esta es una decisión de la dirección, y depende fundamentalmente del análisis de requerimientos y de los temas analíticos anotados en la etapa anterior. (Rivadera, 2010)

### **2.1.6.3.2 Establecer el nivel de granularidad**

La granularidad significa especificar el nivel de detalle. La elección de la granularidad depende de los requerimientos del negocio y lo que es posible a partir de los datos actuales. La sugerencia general es comenzar a diseñar el data warehouse al mayor nivel de detalle posible, ya que se podría luego realizar agrupamientos al nivel deseado. En caso contrario no sería posible abrir (drill-down) las sumalizaciones en caso de que el nivel de detalle no lo permita. (Rivadera, 2010)

### **2.1.6.3.3 Elegir las dimensiones**

Las dimensiones surgen naturalmente de las discusiones del equipo, y facilitadas por la elección del nivel de granularidad y de la matriz de procesos/dimensiones. Las tablas de dimensiones tienen un conjunto de atributos (generalmente textuales) que brindan una perspectiva o forma de análisis sobre una medida en una tabla hechos. Una forma de identificar las tablas de dimensiones es que sus atributos son posibles candidatos para ser encabezado en los informes, tablas pivot, cubos, o cualquier forma de visualización, unidimensional o multidimensional. (Rivadera, 2010)

### **2.1.6.3.4 Identificar las tablas de hechos y medidas**

El último paso consiste en reconocer las medidas que surgen de los procesos de negocios. Una medida es un atributo o campo de una tabla que se desea analizar, sumalizando o agrupando sus datos, usando los criterios de corte también conocidos como dimensiones. Las medidas habitualmente se vinculan con el nivel de granularidad del punto de establecer el nivel de granularidad y se encuentran en tablas que se denominan tablas de hechos (fact tables

en inglés). Cada tabla de hechos tiene como atributos una o más medidas de un proceso organizacional, de acuerdo a los requerimientos. Un registro contiene una medida expresada en números, como ser cantidad, tiempo, dinero, etc. La granularidad es el nivel de detalle que posee cada registro de una tabla de hechos. (Rivadera, 2010) (Cano, 2007)

## **2.1.8 Herramientas**

### **2.1.8.1 Microsoft Excel**

Debido a que en la actualidad la Unidad Educativa Mundo América tiene computadoras con licencias de Microsoft Excel, se decidió realizar parte de la explotación de datos en esa herramienta, además de la familiaridad que tienen los usuarios con Microsoft Excel. (Office, 2014)

Excel es una herramienta muy eficaz para obtener información con significado a partir de grandes cantidades de datos. También funciona muy bien con cálculos sencillos y para realizar el seguimiento de casi cualquier tipo de información. La clave para desbloquear todo este potencial es la cuadrícula de las celdas. Las celdas pueden contener números, texto o fórmulas. Los datos se escriben en las celdas y se agrupan en filas y columnas. Esto permite sumar datos, ordenarlos y filtrarlos, ponerlos en tablas y crear gráficos muy visuales. (Office, 2014)

### **2.1.8.2 PostgreSQL**

PostgreSQL es una base de código abierto que no representa ningún costo a la hora de ser adquirida desde su página web, debido a que posee el motor de bases de datos de código abierto más potente del mercado se decidió utilizar esta herramienta para almacenar los datos de la solución de inteligencia de negocios.

#### **2.1.8.2.1 Introducción**

El proyecto PostgreSQL tal y como se conoce hoy en día empezó en 1996, aunque las bases y el trabajo en la que se asienta tienen sus comienzos en la década de los 70. Hoy en día el grupo central (core-team) de desarrolladores está formado por 6 personas, existen 38 desarrolladores principales y más 21 desarrolladores habituales. En total alrededor de 65 personas activas, contribuyendo con el desarrollo de PostgreSQL.

Existe también una gran comunidad de usuarios, programadores y administradores que colaboran activamente en numerosos aspectos y actividades relacionadas con el proyecto. Informes y soluciones de problemas, test, comprobación del funcionamiento, aportaciones de nuevas ideas, discusiones sobre características y problemas, documentación y fomento de PostgreSQL son solo algunas de las actividades que la comunidad de usuarios realiza.

(Martinez Guerrero, 2010)

### **2.1.8.2.2 Definición PostgreSQL**

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD (Berkeley Software Distribution), y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales. (Martinez Guerrero, 2010)

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. (Martinez Guerrero, 2010)

### **2.1.8.3 Pentaho Community**

Pentaho Community ofrece todas las herramientas necesarias para construir una solución de Inteligencia de Negocios con costo casi nulo en cuanto a adquisición de software se refiere. Entre las herramientas que proporciona Pentaho se encuentran: Pentaho Analytic Platform, Pentaho Data Integrations, Pentaho Schema Workbench y además posee soporte para la explotación en un visualizador de datos denominado Saiku. (Openred, 2014)

Pentaho Community es una suite de inteligencia de negocios abierta, que cuenta con la incorporación de las principales herramientas del mercado Open Source. Hoy en día es la más completa y extendida. Cuenta con una gran comunidad de desarrollo, que realiza constantes mejoras y extensiones en la plataforma.

Pentaho se compone de un entorno, al que podrá acceder vía web, de forma segura. Cada usuario visualiza todos los elementos habilitados para su perfil, que incluirán informes, análisis OLAP y cuadros de mando con indicadores y tablas. Usted podrá generar nuevas vistas de análisis y nuevos informes y guardarlos asociados a su perfil, para consultarlos más tarde, así como exportarlos a Excel, PDF o realizar su impresión en papel.

(Openred, 2014)

Pentaho Community ofrece:

- Cuadros de mando
  - Informes dinámicos
  - Análisis OLAP
- **Cuadros de mando.-** Escritorios con vistas rápidas del estado de la organización, agrupando indicadores, gráficos, gráficos geoespaciales, tablas, listados de informes y cubos en un sólo documento. El aspecto es totalmente personalizable al tratarse de una página web, y permite realizar la navegación (drill and down), para llegar a la fuente de los datos. (Openred, 2014)
- **Informes dinámicos.-** Podrá crear informes personalizados a partir de su información, de forma rápida e intuitiva en tan solo 4 pasos. No necesita tener conocimientos técnicos, ya que la información habrá sido modelada previamente como objetos de negocio, comprensibles para los usuarios “no informáticos”. (Openred, 2014)
- **Análisis OLAP.-** Puede disfrutar de las ventajas de los informes multidimensionales en forma de cubos OLAP generados por el motor. Las tablas dinámicas aportan gran

dinamismo a la plataforma, facilitando a los usuarios las herramientas necesarias para creación de cubos personalizados.

#### **2.1.8.3.1 Pentaho Data Integration (Kettle)**

Pentaho Data Integration es la herramienta de la suite de Pentaho que permite la construcción de los procesos ETL's, es gratuita en su totalidad.

Kettle es un proyecto Open Source de origen belga, que incluye un conjunto de herramientas para realizar ETL. Ahora forma parte de la suite de inteligencia de negocios Pentaho. (Rivera Ramos, 2012)

PDI Kettle consiste principalmente de las siguientes aplicaciones:

- **Spoon.-** es el componente más utilizado. Es una herramienta gráfica que permite diseñar Jobs y Transformations ETL. Con esta herramienta se podrá conectar a diversos orígenes de datos y transformarlos para cargarlos dentro de su estructura del data warehouse. (Rivera Ramos, 2012)
- **Kitchen.-** es un programa que permite ejecutar “jobs” diseñados en spoon, permitiendo programarlos y ejecutarlos en modo batch. (Rivera Ramos, 2012)
- **Pan.-** Permite ejecutar “transformations” diseñados en Spoon, permitido ejecutarlos desde línea de comandos y ejecutarlos en modo batch. (Rivera Ramos, 2012)

### **2.1.8.3.2 Pentaho Schema Workbench**

Pentaho Schema Workbench (PSW) es una herramienta de desarrollo que permite crear, modificar y publicar un esquema de Mondrian. Es un programa java multiplataforma. Es una herramienta muy orientada al desarrollador conocedor de la estructura de un esquema de Mondrian. Permite crear todos los objetos que soporta Mondrian: esquema, cubo dimensiones y métricas. (Martinez Guerrero, 2010)

Tienes dos áreas: la zona en la que se muestra l estructura jerárquica del esquema OLAP y la zona de edición de las propiedades de cada elemento. Presenta un menú superior para crear cubos, dimensiones, dimensiones conformadas, métricas, miembros calculados, subconjuntos y roles, así como operaciones estándar como cortar, copiar y pegar. (Openred, 2014)

### **2.1.8.3.3 Saiku Enterprise Analytics**

Saiku Enterprise Analytics es una herramienta OLAP destinada a usuarios finales de Pentaho, que permite visualizar y realizar análisis de datos de forma fácil e intuitiva. Es una mejora de la interfaz gráfica del portal web, que reemplazará Jpivot, mediante la cual se pueden construir vistas propias arrastrando y soltando campos. (Caffaratti & Del Giudice, 2012)

## 2.2 Fundamentación Legal

### 2.2.1 ITIL V3 “Ciclo de Vida de los Servicios” y Gestión del Conocimiento

### 2.2.2 Sistema de Gestión del Conocimiento del Servicio (SKMS)

Un sistema de gestión del conocimiento del servicio o SKMS es una herramienta que proporciona funcionalidades de presentación, procesamiento y gestión para interactuar con la base de datos de gestión del conocimiento del servicio de la organización IT. (OSIATIS, 2011)

Un SKMS está estructurado de forma estratificada, en varias capas que se articulan en torno a la base de datos donde se almacena la información propiamente dicha:

- **Capa de presentación.**- Es la interfaz que permite buscar, explorar, almacenar, recuperar y actualizar los datos a través de una serie de interfaces específicas para cada proceso interesado: vista de gestión de la calidad, vista de activos y configuración, etc.
- **Capa de procesamiento de conocimiento.**- Las funciones asociadas a esta capa incluyen el análisis de los datos, la elaboración de informes, la planificación, el modelado de los datos y la monitorización de los cambios a través de paneles de control.
- **Capa de Integración de la Información.**- Es donde está la base de datos de gestión, propiamente dicha, y donde se desarrollan todas las actividades de integración de datos: minería de datos, gestión de metadatos, sincronización, etc.

- **Herramientas y fuentes de datos e información.**- En esta capa es donde se estructura la información  
(OSIATIS, 2011)

### **2.2.3 Estructura DIKW**

El concepto DIKW (Datos-Información-Conocimiento-Saber) recoge y relaciona las distintas unidades de conocimiento en un proceso lineal que va de menor a mayor. Esta estructura es un reflejo del modo en que la gestión del conocimiento procesa y transforma los datos en saber, que es lo relevante en la toma de decisiones. (OSIATIS, 2011)

El conocimiento se alcanza al completar la información con las experiencias, ideas y juicios de cada individuo. El saber, por último, radica en tomar las decisiones adecuadas aplicando el conocimiento y el sentido común. (OSIATIS, 2011)

Los datos, la información y el conocimiento pueden ser registrados en bases de datos, y por lo tanto ser consultados y transferidos. El saber, sin embargo, no puede ser capturado puesto que se refiere a la capacidad individual para hacer juicios válidos y tomar decisiones correctas. La cantidad de información que una organización puede generar, incluso una de dimensiones modestas, es suficientemente voluminosa como para que resulte imprescindible una gestión centralizada de la misma. La gestión del conocimiento se encarga de establecer unos criterios de registro y de acometer labores periódicas de clasificación, evaluación y mejora de los datos disponibles. (OSIATIS, 2011)

## **2.2.4 Plan Nacional para el Buen Vivir**

Los desafíos actuales deben orientar la conformación de nuevas industrias y la promoción de nuevos sectores con alta productividad, competitivos, sostenibles, sustentables y diversos, con visión territorial y de inclusión económica en los encadenamientos que generen. Se debe impulsar la gestión de recursos financieros y no financieros, profundizar la inversión pública como generadora de condiciones para la competitividad sistémica, impulsar la contratación pública y promover la inversión privada. (Senplades, 2013)

### **2.2.4.1 Introducción**

“Una producción basada en la economía del conocimiento, para la promoción de la transformación de las estructuras de producción, es una aspiración histórica.” (Senplades, 2013)

Eloy Alfaro Delgado ya lo menciona hace más de cien años:

Si se busca la causa del prodigioso incremento de las industrias en la Gran República, se hallará que no es otra que el sistema proteccionista, a cuyo amparo se vigoriza y multiplica la actividad industrial, y llegan a realizarse los más hermosos anhelos del patriotismo, en orden a la riqueza de las naciones. Hasta en los pueblos europeos que se hallan en pleno desarrollo, en que las industrias están perfeccionadas, como en Francia, por ejemplo, se observa todavía un prudente proteccionismo; sistema económico del que no es posible apartarse por completo, en ningún caso, sin perjudicar en algo los intereses industriales del país. (Paz & Miño Cepeda, 2012)

El compromiso del Gobierno de la Revolución Ciudadana es construir una sociedad democrática, equitativa y solidaria. La incorporación de conocimiento, la acción organizada de un sistema económico y la transformación en las estructuras productivas que promuevan la sustitución de importaciones y la diversificación productiva, permitirán revertir los procesos concentradores y excluyentes del régimen de acumulación actual. (Senplades, 2013).

La Constitución establece la construcción de un “sistema económico justo, democrático, productivo, solidario y sostenible, basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo” (art. 276), en el que los elementos de transformación productiva se orienten a incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad sistémicas, la acumulación del conocimiento, la inserción estratégica en la economía mundial y la producción complementaria en la integración regional; a asegurar la soberanía alimentaria; a incorporar valor agregado con eficiencia y dentro de los límites biofísicos de la naturaleza; a lograr un desarrollo equilibrado e integrado de los territorios; a propiciar el intercambio justo en mercados y el acceso a recursos productivos; y a evitar la dependencia de importaciones de alimentos (art. 284). (Senplades, 2013).

#### **2.2.4.2 Objetivo 10. Impulsar la transformación de la matriz productiva**

Basados en los conceptos de desarrollo de un Sistema de Inteligencia de negocios se puede dirigir este proyecto hacia los siguientes objetivos del Capítulo 10 del Plan Nacional para el buen vivir 2013 – 2017, los cuales permitirán impulsar la transformación de la matriz productiva del país.

### **2.2.4.3 Objetivo 10. Lineamientos**

#### **10.1 Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional**

**10.1.a** Impulsar y fortalecer las industrias estratégicas claves y sus encadenamientos productivos, con énfasis en aquellas que resultan de la reestructuración de la matriz energética, de la gestión soberana de los sectores estratégicos y de las que dinamizan otros sectores de la economía en sus procesos productivos. (Senplades, 2013).

A través de la inteligencia de negocios se puede impulsar y fortalecer las industrias estratégicas claves y sus encadenamientos productivos, ya que al tener la información necesaria para tomar decisiones precisas se podría saber qué sector estratégico necesita mayor inversión y en donde existen déficit del mismo.

**10.4 Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero**

**10.4.b** Fortalecer la institucionalidad y establecer mecanismos para viabilizar el tránsito progresivo hacia patrones de producción agrícola basados en principios agroecológicos, que contribuyan a aumentar la productividad y los niveles de ingreso, así como la diversificación productiva y generación de valor agregado. (Senplades, 2013).

Por medio de la inteligencia de negocios se podrían crear indicadores de productividad basados en principios agroecológicos, los cuales permitirían el aumento de la productividad y niveles de ingreso en los diferentes sectores ya mencionados en el inciso anterior.

## **10.8 Articular la gestión de recursos financieros y no financieros para la transformación de la matriz productiva**

**10.8.i.** Diseñar un sistema de seguimiento y evaluación, para la consecución de metas territorializadas de las condiciones de crédito (montos, plazos, tasas de interés), que otorgue la banca pública para el impulso de sectores prioritarios. (Senplades, 2013).

Una solución de inteligencia de negocios permite comparar información de metas basadas en años pasados, es decir permite comparar información de cómo se ha venido manejando la institución a lo largo del tiempo, así se podría hacer un seguimiento y evaluación de la institución y poder impulsar los sectores prioritarios.

## CAPÍTULO III

### ANÁLISIS DEL SISTEMA

Para determinar el grado en el que debe ser cubierto un requerimiento se definen las siguientes prioridades.

- 1 Alta
- 2 Media

#### 3.1 Requerimientos de Usuario

Los requerimientos de usuario fueron solicitados por las personas que harán uso de la solución de inteligencia de negocio en la unidad educativa Mundo América.

<b>Responsable:</b>	Marcos Guerra Tapia		
<b>ID:</b>	RU0001	<b>Prioridad:</b>	1
<b>Descripción:</b>	Generar reporte de estado de pagos de pensiones por alumno, por institución y por curso.		
<b>Fuente:</b>	Mailyn Madeleine Guerra Burgos		
<b>Dependencias:</b>			

<b>Responsable:</b>		Marcos Guerra Tapia	
<b>ID:</b>	RU0002	<b>Prioridad:</b>	1
<b>Descripción:</b>			
Generar reporte de pago de sueldos por profesor y por institución.			
<b>Fuente:</b>			
Mailyn Madeleine Guerra Burgos			
<b>Dependencias:</b>			

<b>Responsable:</b>		Marcos Guerra Tapia	
<b>ID:</b>	RU0003	<b>Prioridad:</b>	1
<b>Descripción:</b>			
Generar reporte de facturación por alumno, por curso, por trimestre, especialización.			
<b>Fuente:</b>			
Mailyn Madeleine Guerra Burgos			
<b>Dependencias:</b>			

<b>Responsable:</b>		Diego Marcillo Cruz	
<b>ID:</b>	RU0004	<b>Prioridad:</b>	1
<b>Descripción:</b>			
Generación de reporte de variación de cantidad de alumnos en el tiempo.			
<b>Fuente:</b>			
Angel Reynaldo Guerra Rivas			
<b>Dependencias:</b>			

<b>Responsable:</b> Diego Marcillo Cruz			
<b>ID:</b>	RU0005	<b>Prioridad:</b>	1
<b>Descripción:</b>			
Generar reporte de utilidad neta, resultante de restar la Facturación menos los sueldos de profesores, este reporte se debe visualizar por cualquier periodo de tiempo y por institución.			
<b>Fuente:</b>			
Angel Reynaldo Guerra Rivas			
<b>Dependencias:</b>			
RU0001, RU0002			

<b>Responsable:</b> Diego Marcillo Cruz			
<b>ID:</b>	RU0006	<b>Prioridad:</b>	1
<b>Descripción:</b>			
Generar reporte de variación de facturación, este reporte se deberá visualizar por cualquier periodo de tiempo, por institución, por curso y por especialización.			
<b>Fuente:</b>			
Angel Reynaldo Guerra Rivas			
<b>Dependencias:</b>			
RU0003			

### 3.2 Requerimientos Funcionales de la Extracción Transformación y Carga

<b>ID:</b>	RF0001	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Extracción de datos		
Se extraerán los datos de manera adecuada de acuerdo a la fuente de la que proviene (bases de datos, archivos Microsoft Excel).			

<b>ID:</b>	RF0002	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Creación de almacén de datos		
Se creará un almacén o repositorio para los datos de los cubos de facturación, pagos y nomina respectivamente.			

<b>ID:</b>	RF0003	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Carga de datos al almacén de datos		
Se trasladarán los datos desde las distintas fuentes de información hacia el almacén de datos, tomando en cuenta solamente los datos necesarios para el análisis de la información de cada cubo.			

<b>ID:</b>	RF0004	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Estandarización de datos		
Se estandarizarán los datos que provienen de las distintas fuentes de información, se			

unificarán los formatos de todos los campos, tomando en consideración que los campos de las tablas fuente son de distinto tipo.

<b>ID:</b>	RF0005	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Limpieza de datos		
Se realizarán procesos de limpieza de datos en los que se pueda verificar la validez y consistencia de los mismos, en el proceso se contemplara que algunos datos sean nulos y se aplicarán medidas para que no se pierdan estos registros, también se utilizarán claves foráneas en las estructuras para resguardar la consistencia.			

<b>ID:</b>	RF0006	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Creación de cubos olap		
Se crearán cubos de información para las siguientes temáticas: facturación, pagos de alumnos y pago de nómina a los profesores.			

<b>ID:</b>	RF0007	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Automatización de procesos ETL's		
Se automatizarán los procesos de extracción, transformación y carga necesarios para poblar las tablas del almacén de datos que posteriormente serán utilizadas en los cubos de información.			

<b>ID:</b>	RF0008	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Automatización de procesos ETL's		
Se automatizarán los procesos de extracción, transformación y carga necesarios para poblar las tablas del almacén de datos que posteriormente serán utilizadas en los cubos de información.			

<b>ID:</b>	RF0009	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Construcción de reportes operativos.		
Se crearán 10 reportes a partir de los cubos de información, cada reporte fue solicitado por usuarios que realizan labores operativas. Los 10 reportes se describen en el Anexo 10 de Reportes.			

<b>ID:</b>	RF00010	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003, RU0004, RU0005, RU0006
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Plataforma Web.		
Se utilizará una plataforma web para la presentación visual de los reportes e indicadores que hayan sido solicitados por los usuarios, el acceso a la interfaz web se dará por medio de la red local de la institución.			

<b>ID:</b>	RF00011	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003, RU0004, RU0005, RU0006
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Presentación de reportes en Excel.		
Las mismas informaciones que se presente en los reportes web serán recreadas en hojas de Microsoft Excel a través de tablas dinámicas.			

<b>ID:</b>	RF00012	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003, RU0004, RU0005, RU0006
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Creación de reportes Gerenciales.		
Se crearán 8 reportes a partir de los siguientes indicadores: cantidad de alumnos, variación de facturación y utilidad, estos reportes se describen en el Anexo 10 de Reportes.			

<b>ID:</b>	RF00013	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003, RU0004, RU0005, RU0006
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Navegación en Reportes.		
Los reportes permitirán realizar las siguientes acciones de forma dinámica: drill down, drill up, slicing y pivoting.			

<b>ID:</b>	RF00014	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003, RU0004, RU0005, RU0006
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Filtros en Reportes.		
Los reportes deberán tener un área en la cual se pueda realizar algún filtro de valor de algún campo al que haga referencia la temática del reporte.			

<b>ID:</b>	RF00015	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003, RU0004, RU0005, RU0006
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Presentación grafica de los datos del reporte.		
Se diseñarán reportes en los que se pueda visualizar la información de una manera gráfica, en caso de que así lo desee el usuario según la necesidad de información.			

<b>ID:</b>	RF00016	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003, RU0004, RU0005, RU0006
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Notificaciones de Cargas		
La solución de inteligencia de negocios notificara al administrador cada vez que se realice una carga enviando un correo electrónico.			

<b>ID:</b>	RF00017	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003, RU0004, RU0005, RU0006
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Notificaciones de Error		
En caso de que existiera un error en la carga de los datos, la solución de inteligencia de negocios notificará al administrador por medio de un correo electrónico, en que parte del proceso ETL se está produciendo el error.			

<b>ID:</b>	RF00018	<b>Relación:</b>	RU0001, RU0002, RU0003, RU0004, RU0005, RU0006
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Logs de errores		
La solución de inteligencia de negocios almacenará los errores en caso de que existan, en un archivo de texto ubicado en la siguiente ruta: "C:\Program Files\Pentaho".			

### 3.3 Requerimientos No funcionales

Los requerimientos no funcionales no describen el modo de operación de la solución, pero muestran un panorama de los requerimientos técnicos bajo los que funcionará el sistema, con el fin de mejorar los tiempos de respuesta y la calidad del servicio.

<b>ID:</b>	RN0001	<b>Relación:</b>	
<b>Descripción:</b>	Solución de software libre		
La solución de inteligencia de negocios se deberá realizar sobre plataformas de código libre, para evitar el pago por licenciamiento.			

<b>ID:</b>	RN0002	<b>Relación:</b>	
<b>Descripción:</b>	Solución sobre sistema operativo Microsoft Windows		
La solución de inteligencia de negocios deberá funcionar sobre cualquier sistema operativo de Microsoft Windows, ya que es el sistema operativo que tienen instalado las computadoras de la Unidad Educativa Mundo América.			

<b>ID:</b>	RN0003	<b>Relación:</b>	
<b>Descripción:</b>	Interfaz amigable		
La presentación de los reportes deberá ser muy amigable y en caso de que se quiera realizar alguna modificación en línea, los mecanismos deberán ser muy intuitivos porque los usuarios que utilizarán la solución no poseen un amplio conocimiento informático.			

<b>ID:</b>	RN0004	<b>Relación:</b>	
<b>Descripción:</b>	Disponibilidad		
La visualización de reportes deberá estar disponible las 24 horas del día durante los días de la semana.			

### 3.4 Definición de Roles en los Módulos

Los roles se determinarán de acuerdo al acceso a la información que deben tener cada uno de los usuarios, así como las acciones que se puedan tomar al tener acceso a la información (creación de reportes, modificación de reportes)

<b>Nombre Proyecto:</b>	Inteligencia de negocios en la Unidad Educativa Mundo América
<b>Rol:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encargará de la creación de reportes y dashboards que visualizarán los demás usuarios.</li> <li>• Se encargará de la administración de los permisos y accesos de los demás usuarios existentes.</li> <li>• Se encargará de la carga de los datos y mantenimiento de los procesos ETLs.</li> <li>• Se encargará de las actualizaciones y modificaciones en los dashboards y reportes.</li> <li>• Se encargará de la gestión de mantenimiento y mejoras de la solución.</li> </ul>
<b>Nombres:</b>	Mailyn Madeleine
<b>Apellidos:</b>	Guerra Burgos

<b>Nombre Proyecto:</b>	Inteligencia de negocios en la unidad Educativa Mundo América
<b>Rol:</b>	Consumidor de Información
<b>Descripción:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podrá visualizar todos los reportes existentes y</li> </ul>

	<p>de igual manera tendrá la posibilidad de modificar los mismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podrá solicitar al usuario Administrador crear nuevos reportes para la gestión.</li> </ul>
<b>Nombres:</b>	Marcos Wladimir
<b>Apellidos:</b>	Guerra Tapia

### 3.5 Casos de Uso

#### 3.5.1 Lista de casos de uso

**CU:** CU0001 Carga de datos espejo

**CU:** CU0002 Carga de datos de archivos planos

**CU:** CU0003 Carga de dimensiones

**CU:** CU0004 Carga de tablas de hechos

**CU:** CU0005 Creación de reportes

**CU:** CU0006 Modificación de reportes

**CU:** CU0007 Borrado de reportes

### 3.5.2 Lista de actores

**Nombre:** Maylin Madeleine Guerra Burgos

**Descripción:** Rol Administrador

**Tipo:** Primario

**Nombre:** Sonia María Burgos Flores

**Descripción:** Rol Consumidor de Información

**Tipo:** Primario

**Nombre:** Ángel Reynaldo Guerra Burgos

**Descripción:** Rol Consumidor de Información

**Tipo:** Primario

**Nombre:** Victor Manuel Reyes Torres

**Descripción:** Rol Consumidor de Información

**Tipo:** Primario

### 3.5.3 Descripción de casos de uso

<b>CU: CU0001</b>	Carga de datos espejo
<b>Descripción:</b>	Se procede a cargar los datos de las tablas del sistema transaccional, a tablas de la misma estructura pero en base de datos PostgreSQL.
<b>Observaciones:</b>	
<b>Escenarios:</b>	
Gestión de información da las dimensiones y de la tablas de hechos de los cubos de facturación y pagos	

<b>CU: CU0002</b>	Carga de datos de archivos planos
<b>Descripción:</b>	Se procede a cargar los datos provenientes de los archivos planos de Microsoft Excel, que contienen datos de la nómina.
<b>Observaciones:</b>	
<b>Escenarios:</b>	
Gestión de los datos de la tabla de hechos de cubo de nomina	

<b>CU: CU0003</b>	Carga de dimensiones
<b>Descripción:</b>	Se procede a ejecutar los procesos ETLs que tomarán los datos de las tablas espejo, los depurarán y los almacenarán en las tablas de dimensiones.
<b>Observaciones:</b>	
<b>Escenarios:</b>	
Gestión de dimensiones en reportes de facturación, pago de estudiantes y nómina de profesores.	

<b>CU: CU0004</b>	Carga de tablas de hechos
<b>Descripción:</b>	Se procede a ejecutar los procesos ETLs que tomarán los datos de las tablas espejo, los depurarán y los almacenarán en las tablas de hechos.
<b>Observaciones:</b>	
<b>Escenarios:</b>	
Gestión de métricas en los reportes de facturación, pago de estudiantes y nómina de profesores.	

<b>CU: CU0005</b>	Creación de Reportes
<b>Descripción:</b>	Se diseñan reportes en la interfaz web de Pentaho, para que puedan ser visualizados por los usuarios consumidores de información.
<b>Observaciones:</b>	
<b>Escenarios:</b>	
Creación reportes solicitados por los usuarios operativos y gerenciales.	

<b>CU: CU0006</b>	Modificación de Reportes
<b>Descripción:</b>	Se modifican reportes en la interfaz web de Pentaho, para que puedan ser visualizados por los usuarios consumidores de información.
<b>Observaciones:</b>	
<b>Escenarios:</b>	
Modificación de reportes solicitados por los usuarios operativos y gerenciales.	

<b>CU: CU0007</b>	Borrado de Reportes
<b>Descripción:</b>	Se eliminan reportes desde la interfaz web de Pentaho, para que ya no puedan ser visualizados por los usuarios consumidores de información.
<b>Observaciones:</b>	
<b>Escenarios:</b>	
Borrado de reportes solicitados por los usuarios gerenciales.	

## **CAPÍTULO IV**

### **DISEÑO DEL SISTEMA**

#### **4.1 Diseño de la Arquitectura del Sistema**

En el presente capítulo se detalla la arquitectura utilizada para llevar a cabo el proceso de extracción y de igual manera se describe el mecanismo de explotación.

##### **4.1.2 Diseño Arquitectónico**

El diagrama de la figura 2 describe la arquitectura de la solución de inteligencia de negocios. El origen de los datos serán las tablas de los sistemas transaccionales existentes en la Unidad Educativa Mundo América, además de archivos planos (Microsoft Excel) que posteriormente serán almacenados en bases de datos, las tablas del sistema transaccional se encuentran alojadas en bases de datos Microsoft Access.

En el proceso de Extracción Transformación y Carga se utilizará una base de datos PostgreSQL, en la cual se almacenarán todas las tablas resultantes de la transformación de datos, que formarán parte del almacén de datos, la realización de este proceso se llevara a cabo con la herramienta Pentaho Data Integration.

El Almacén de datos (Data Warehouse) estará formado por dos esquemas estrellas (Ralph Kimball) que guardarán los registros en una base de datos PostgreSQL.

El software que se utilizará para el diseño OLAP será Pentaho WorkBench, dichas herramienta servirá para la construcción de las bases OLAP. Cada usuario final podrá acceder a los datos de los cubos de información a través de un software de explotación para ello se empleará Pentaho Business Analytics Platform y Microsoft Excel.

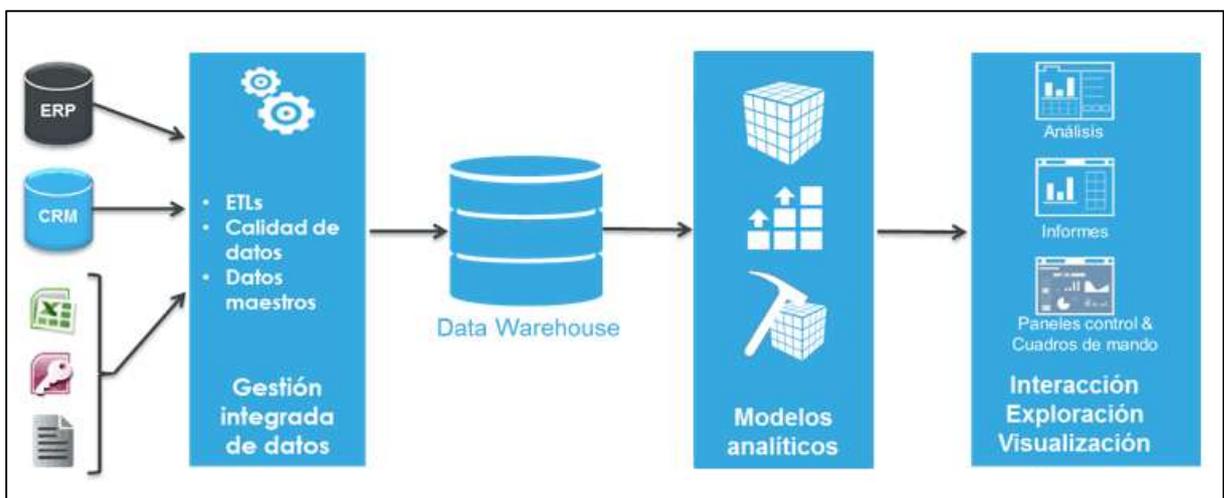


Figura 2. Arquitectura Solución Inteligencia de Negocios.

Elaborado por: Autores.

#### 4.1.2.1 Proceso de Extracción Transformación y Carga

Para los procesos ETL's se utilizarán datos provenientes de las tablas del sistema transaccional existente en la institución, que almacena los datos en una base Microsoft Access, también se utilizarán archivos planos de Microsoft Excel. Estos orígenes de datos luego de ser transformados serán almacenados en una base multidimensional PostgreSQL.

El proceso que se llevará a cabo será el siguiente:

#### **4.1.2.1.1 Orígenes de datos provenientes de Access:**

- Carga de datos directa desde el origen hacia estructuras temporales en PostgreSQL
- Limpieza y Transformación sobre los datos en PostgreSQL
- Carga de las tablas de PostgreSQL hacia la tablas del esquema OLAP también ubicado en PostgreSQL
- Limpieza de tablas temporales

#### **4.1.2.1.2 Orígenes de datos provenientes de Excel:**

- Carga de datos desde los archivos planos hacia tablas temporales en PostgreSQL
- Limpieza y Transformación sobre los datos en PostgreSQL
- Carga de las tablas de PostgreSQL hacia la tablas del esquema OLAP también ubicado en PostgreSQL
- Limpieza de tablas temporales

#### **4.1.2.1.3 Detalle de la Carga de Dimensiones**

##### **1 Carga de datos directa desde el origen hacia estructuras temporales en PostgreSQL**

Se tomarán los datos de las tablas de origen de la base de datos Access y se guardarán los registros sobre una misma estructura llamadas tablas de trabajo pero en una base de datos PostgreSQL.

## **2 Limpieza y Transformación sobre los datos en PostgreSQL**

Se colocarán en Mayúsculas los campos de Texto y se realizara la limpieza y verificación en los campos de tipo numérico y tipo fecha. Los campos que no tienen relevancia no serán tomados en cuenta al momento de cárgalos en las dimensiones.

## **3 Carga de las Dimensiones**

Se utilizarán los datos ya transformados (punto 2) y se almacenarán en la estructura de las dimensiones correspondientes.

## **4 Limpieza de tablas temporales**

Se limpia la tabla creada en el punto 1.

A continuación se detallan las tablas de origen, tablas de trabajo y tablas de dimensiones usadas en el proceso de extracción, transformación y carga de dimensiones

### **4.1.2.1.4 Orígenes - Base de datos de Access**

Los orígenes de Access se encuentran en las bases “Datos Sistema 2000” y “Contables1”.

A continuación se describen las tablas u orígenes de datos provenientes de dichas bases:

#### 4.1.2.1.4.1 Tablas Provenientes de la base “Datos Sistema 2000”:

- **Tabla Alumnos.-** Esta tabla contiene los datos de los estudiantes como son su nombre, apellido, dirección, nombre de representante, número de teléfono, etc. Es decir contiene los datos más importantes de los alumnos.

**En el Anexo 1. Tabla Alumnos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Especializaciones.-** Esta tabla contiene los datos de las clases, ciclos y especializaciones que posee la institución los cuales nos ayudara a crear las dimensiones de clase, ciclo y especializaciones respectivamente.

**En el Anexo 1. Tabla Especializaciones** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Colegios.-** Esta tabla contiene los datos del colegio Mundo América como de su subdivisión Escuela Libros y acuarelas, en la misma se puede encontrar el nombre de las instituciones ya nombradas, como su dirección y números telefónicos.

**En el Anexo 1. Tabla Colegios** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Cursos.-** Esta tabla contiene los datos de los diferentes cursos que posee la unidad educativa como son primero, segundo, tercero, cuarto, etc.

**En el Anexo 1. Tabla Cursos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Lectivo.-** Esta tabla contiene los años lectivos como son año lectivo 2007 – 2008, 2008 – 2009, etc.

**En el Anexo 1. Tabla Lectivo** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Paralelos.-** Esta tabla contiene los paralelos existentes en la Unidad educativa como son paralelo A, B, C, D, E, F, G, etc.

**En el Anexo 1. Tabla Paralelos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Religiones.-** Esta tabla contiene las diferentes religiones que poseen los alumnos de la unidad educativa como son cristiano, católicos, testigos de Jehová, etc.

**En el Anexo 1. Tabla Religiones** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Secciones.-** Esta tabla contiene las diferentes secciones o jornadas educativas que poseen unidad educativa como son matutina, vespertina, etc.

**En el Anexo 1. Tabla Secciones** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Tipo Alumna.-** Esta tabla contiene los tipos de alumnos que hay en la unidad educativa como son alumnos matriculados, oyentes, retirados y con pase

**En el Anexo 1. Tabla Tipo Alumna** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Tipo Pago.-** Esta tabla contiene los tipos de pago que pueden realizar los alumnos dentro de la unidad educativa como son media beca, beca, ninguno, etc.  
**En el Anexo 1. Tabla Pago** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Tipo Rubro.-** Esta tabla contiene los tipos de rubros contables que se pueden registrar en la unidad educativa con respecto a pagos que pueden realizar los alumnos como son Documentos, mensualidades, derechos de exámenes, etc.  
**En el Anexo 1. Tabla Tipo Rubro** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Pagos.-** En esta tabla se registran los diferentes pagos que se han realizado en la unidad educativa como son mensualidades, derechos de exámenes, compra de carpetas, etc. Además se registra la fecha de pago y el alumno que realizo el mismo.  
**En el Anexo 1. Tabla Pagos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Matriculadas.-** En esta tabla se registran los alumnos que están matriculados en la unidad educativa donde también se detalla el curso, año lectivo, paralelo, fecha de matriculación, entre otros.  
**En el Anexo 1. Tabla Matriculadas** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

#### 4.1.2.1.4.2 Tablas Provenientes de la base “Contables1”:

- **Tabla Factura.-** Esta tabla contiene la facturación que realiza la unidad educativa registrando totales de facturación por fecha de la misma y sus diferentes participantes es decir facturación por alumno o representante legal del mismo.

**En el Anexo 1. Tabla Factura** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

#### 4.1.2.1.5 Orígenes Bases en Excel

A continuación se describen los orígenes de datos provenientes de los archivos de Excel:

- **Archivo Nomina.-** Este archivo posee el registro del pago de la nómina tanto para la Unidad Educativa Mundo América como para su sucursal Libros y Acuarelas.

**En el Anexo 2. Nomina** se detalla el archivo de nómina con sus respectivos campos.

#### 4.1.2.1.6 Tablas de Trabajo

A continuación se describen las tablas de trabajo que se encuentran en PostgreSQL:

- **Tabla T\_Alumnos.-** esta tabla trae los datos de la tabla Alumnos de la base de Access la cual se usara de manera temporal, esta tabla posee los mismos campos de la tabla mencionada.

**En el Anexo 3. Tabla t\_alumnos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla T\_Especializaciones.-** esta tabla trae los datos de la tabla Especializaciones de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla t\_especializaciones** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Colegios.-** esta tabla trae los datos de la tabla Colegios de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla t\_colegios** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Cursos.-** esta tabla trae los datos de la tabla Cursos de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla t\_cursos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Lectivo.-** esta tabla trae los datos de la tabla Lectivo de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla t\_lectivo** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Paralelos.-** esta tabla trae los datos de la tabla Paralelos de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla t\_paralelos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla T\_Religiones.-** esta tabla trae los datos de la tabla Religiones de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla t\_religiones** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Secciones.-** esta tabla trae los datos de la tabla Secciones de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla t\_secciones** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Tipo\_Alumna.-** esta tabla trae los datos de la tabla Tipo Alumna de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla T\_Tipo\_Alumna** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Tipo\_Pago.-** esta tabla trae los datos de la tabla Tipo Pago de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla t\_tipo\_pago** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Tipo\_Rubro.-** esta tabla trae los datos de la tabla T\_Tipo\_Rubro de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla T\_Tipo\_Rubro** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla T\_Pagos.-** esta tabla trae los datos de la tabla T\_Pagos de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla T\_Pagos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Matriculadas.-** esta tabla trae los datos de la tabla T\_matriculadas de la base de Access la cual se usara de manera temporal.  
**En el Anexo 3. Tabla T\_Matriculadas** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Nomina\_escuela.-** Esta tabla se alimenta de la información de las bases de Excel provenientes de la escuela.  
**En el Anexo 3. Tabla T\_Nomina\_escuela** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Nomina\_colegio.-** Esta tabla se alimenta de la información de las bases de Excel provenientes del colegio.  
**En el Anexo 3. Tabla T\_Nomina\_colegio** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla T\_Nomina.-** Esta tabla se alimenta de la información de las tablas t\_nomina\_escuela y t\_nomina\_colegios las cuales poseen la información de la nómina tanto del colegio como de la escuela.  
**En el Anexo 3. Tabla T\_Nomina** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla T\_Factura.-** esta tabla trae los datos de la tabla T\_Factura de la base de Access la cual se usara de manera temporal.

**En el Anexo 3. Tabla T\_Factura** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

#### 4.1.2.1.7 Tablas de Dimensiones

A continuación se describen las tablas de las dimensiones las cuales se encuentran en la base PostgreSQL:

- **Tabla Dim\_Alumnos.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de alumnos la cual contiene entre sus datos principales el nombre, apellido y código del alumno tomados la tabla temporal T\_alumnos

**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Alumnos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Dim\_Ciclos.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de ciclos la cual posee los ciclos que existen dentro de la unidad educativa, para cargar esta dimensión se hace uso de la tabla temporal T\_Especializaciones.

**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Ciclos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Dim\_Clase.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de clase la cual posee las diferentes clases de la unidad educativa, para cargar esta dimensión se hace uso de la tabla temporal T\_Especializaciones.

**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Clase** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Dim\_Colegios.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de colegios la cual posee el nombre, dirección teléfono de la unidad educativa, para cargar esta dimensión se hace uso de la tabla temporal T\_Colegios.  
**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Colegios** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Dim\_Cursos.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de cursos, para cargar esta dimensión se hace uso de la tabla temporal T\_Cursos.  
**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Cursos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Dim\_Especializaciones.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de Especializaciones, para cargar esta dimensión se hace uso de la tabla temporal T\_Especializaciones.  
**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Especializaciones** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Dim\_Estado\_pago.-** Esta tabla posee los estados de pago como son: a pagar, pago en mora, pagado a tiempo, pagado con anticipación y en mora. Esta tabla se carga usando la información de la tabla t\_pagos  
**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Estado\_pago** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Dim\_Fecha.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de fechas la cual posee datos como año, fecha completa, mes, día, etc.

**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Fecha** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Dim\_Lectivo.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de lectivos trayendo sus datos de la tabla t\_lectivo

**En el Anexo 4. Tabla Dim\_lectivo** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Dim\_Paralelos.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de Paralelos trayendo sus datos de la tabla t\_Paralelos

**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Paralelos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Dim\_Profesores.-** Esta tabla pertenece a la dimensión de profesores la cual posee datos como nombre, apellido, cedula, año y mes trayendo sus datos de la tabla de trabajo t\_nomina

**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Paralelos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Dim\_Religiones:** Esta tabla pertenece a la dimensión de religiones la cual posee la información de las diferentes religiones de los alumnos, esta dimensión se carga con la información traída de la tabla t\_religiones

**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Religiones** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

- **Tabla Dim\_Seccion:** Esta tabla pertenece a la dimensión de Secciones la cual se carga con la información de la tabla t\_secciones  
**En el Anexo 4. Tabla Dim\_Seccion** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Dim\_Tipo\_alumnos:** Esta tabla pertenece a la dimensión de tipo de Alumnos la cual se carga con la información de la tabla t\_tipo\_alumna  
**En el Anexo 4. Tabla Dim\_tipo\_alumnos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Dim\_Tipo\_Pago:** Esta tabla pertenece a la dimensión de tipo de Pago la cual se carga con la información de la tabla t\_tipo\_pago  
**En el Anexo 4. Tabla Dim\_tipo\_pago** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Dim\_Tipo\_Rubro:** Esta tabla pertenece a la dimensión de tipo rubro la cual se carga con la información de la tabla t\_tipo\_rubro  
**En el Anexo 4. Tabla Dim\_tipo\_Rubro** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

#### **4.1.2.1.8 Tablas de Hechos**

A continuación se describen las tablas de hechos las cuales se encuentran en la base PostgreSQL:

- **Tabla Fact\_Factura:** La tabla de hechos de factura contiene las ventas realizadas dentro de la Unidad Educativa Mundo América  
**En el Anexo 5. Tabla de Hecho Fact\_Factura** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Fact\_Pagos:** La tabla de hechos de pagos contiene los valores cancelados por los alumnos dentro de la Unidad Educativa Mundo América  
**En el Anexo 5. Tabla de Hecho Fact\_Pagos** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.
  
- **Tabla Fact\_Nomina:** La tabla de hechos de nómina contiene la nómina de pago de la Unidad Educativa Mundo América y de su subdivisión Libros y Acuarelas.  
**En el Anexo 5. Tabla de Hecho Fact\_Nomina** se describen los campos y tipo de datos que posee dicha tabla.

#### 4.1.2.1.9 Procesos ETL'S

A continuación se describen los procesos ETL de las cargas de las tablas de trabajo, dimensiones y tablas de hechos o Fact tables.

- **ETL Carga Tabla de Trabajo Alumnos.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_alumnos la cual servirá para alimentar la dimensión alumnos.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Alumnos** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

- **ETL Carga Tabla de Trabajo Colegios.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_colegios la cual servirá para alimentar la dimensión Colegios.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Colegios** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Cursos.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_cursos la cual servirá para alimentar la dimensión Cursos.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Cursos** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Especializaciones.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_especializaciones la cual servirá para alimentar la dimensión Especializaciones.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Especializaciones** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Factura.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_factura la cual servirá para alimentar la tabla de hechos de facturación.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Factura** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Nomina.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_nomina la cual servirá para alimentar la tabla de hechos de Nomina.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Nomina** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

- **ETL Carga Tabla de Trabajo Pagos.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_pagos la cual servirá para alimentar la tabla de hechos de Pagos.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Pagos** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Institución.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_institucion la cual servirá para alimentar la dimensión de instituciones.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Institución** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Lectivo.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_lectivo la cual servirá para alimentar la dimensión de lectivos.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Lectivo** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Matriculadas** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_matriculadas la cual servirá para alimentar la tabla de hechos tanto de facturación como de pagos.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Matriculadas** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Nomina –Colegio.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_nomina\_colegio la cual trae información de nómina del colegio.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Nomina - Colegio** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Nomina – Escuela.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_nomina\_colegio la cual trae información de nómina de la escuela.

**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Nomina - Escuela** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

➤ **ETL Carga Tabla de Trabajo Nomina**

Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_nomina la cual trae información de nómina del colegio y de la escuela, esta información servirá para alimentar la tabla de hechos de nómina.

**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Nomina - Escuela** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

➤ **ETL Carga Tabla de Trabajo Paralelos.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_paralelos la cual trae información de las bases institucionales y alimenta la tabla de trabajo t\_paralelos.

**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Paralelos** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

➤ **ETL Carga Tabla de Trabajo Religiones.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_religiones la cual servirá para alimentar la dimensión de religiones.

**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Religiones** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

➤ **ETL Carga Tabla de Trabajo Rubros.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_rubros la cual servirá para alimentar la dimensión de rubros.

**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Rubros** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

- **ETL Carga Tabla de Trabajo Secciones.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_secciones la cual servirá para alimentar la dimensión de Secciones.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Secciones** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Tipo Alumna.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_tipo\_alumna la cual servirá para alimentar la dimensión de Tipo Alumno.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo tipo alumna** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Tipo Pago.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_tipo\_pago la cual servirá para alimentar la dimensión de Tipo Pago.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo Tipo Pago** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Trabajo Tipo Rubro.-** Este ETL alimenta la tabla de trabajo t\_tipo\_rubro la cual servirá para alimentar la dimensión de Tipo Rubro.  
**En el Anexo 6. ETL Carga Tabla de Trabajo tipo rubro** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

#### **4.1.2.1.10 Procesos ETL – Carga de Dimensiones**

- **ETL Carga Dimensión Alumnos.-** Este ETL carga la dimensión de alumnos trayendo la información de la tabla de trabajo T\_ALUMNOS.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Alumnos** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

- **ETL Carga Dimensión Ciclos.-** Este ETL carga la dimensión de ciclos el cual hace referencia a los ciclos de estudio dentro de la institución, estos datos son tomados de la tabla de trabajo T\_ESPECIALIZACIONES.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Ciclos** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Dimensión Clase.-** Este ETL carga la dimensión de clase trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_ESPECIALIZACIONES.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Clase** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Dimensión Estatus Pago.-** Este ETL carga la dimensión de estatus pago trayendo sus datos del proceso T\_ESTATUS\_PAGO el cual se genera mediante una sentencia de base de datos o sql.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Estatus Pago** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Dimensión Fechas.-** Este ETL carga la dimensión de fechas trayendo sus datos del proceso T\_FECHAS el cual se genera mediante una sentencia de base de datos o sql.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Fechas** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Dimensión lectivo.-** Este ETL carga la dimensión lectivo trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_LECTIVO.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Lectivo** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

- **ETL Carga Dimensión Paralelos.-** Este ETL carga la dimensión de Paralelos trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_PARALELOS.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Paralelos** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Dimensión Profesores.-** Este ETL carga la dimensión de Profesores trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_NOMINA.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Profesores** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Dimensión Religiones.-** Este ETL carga la dimensión de Religiones trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_RELIGIONES.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Religiones** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Dimensión Secciones.-** Este ETL carga la dimensión de Secciones trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_SECCIONES.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Secciones** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Dimensión Tipo Alumno.-** Este ETL carga la dimensión de Alumno trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_TIPO\_ALUMNO.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Tipo Alumno** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

- **ETL Carga Dimensión Tipo Pago.-** Este ETL carga la dimensión de Tipo Pago trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_TIPO\_PAGO.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Tipo Pago se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.**
  
- **ETL Carga Dimensión Tipo Rubro.-** Este ETL carga la dimensión de Tipo rubro trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_TIPO\_RUBRO.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Tipo Rubro se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.**
  
- **ETL Carga Dimensión Colegios.-** Este ETL carga la dimensión de Colegios trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_COLEGIOS.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Colegios se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.**
  
- **ETL Carga Dimensión Cursos.-** Este ETL carga la dimensión Cursos trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_CURSOS.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Cursos se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.**
  
- **ETL Carga Dimensión Especializaciones.-** Este ETL carga la dimensión Especializaciones trayendo sus datos de la tabla de trabajo T\_ESPECIALIZACIONES.  
**En el Anexo 7. ETL Carga Dimensión Especializaciones se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.**

#### 4.1.2.1.11 Procesos ETL – Carga Tablas de Hechos

- **ETL Carga Tabla de Hechos Factura** Este ETL carga la tabla de hecho o fact table de factura tomando su información de distintas fuentes por medio de una sentencia de base de datos o también llamados querys, dichos querys se encuentran en el proceso t\_factura.  
**En el Anexo 8. ETL Carga tabla de hechos Factura** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Hechos Pagos.-** Este ETL carga la tabla de hecho o fact table de Pagos tomando su información de distintas fuentes por medio de una sentencia de base de datos o también llamados querys, dichos querys se encuentran en el proceso t\_pagos.  
**En el Anexo 8. ETL Carga tabla de hechos Pagos** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.
  
- **ETL Carga Tabla de Hechos Nomina.-** Este ETL carga la tabla de hecho o fact table de Nomina tomando su información de distintas fuentes por medio de una sentencia de base de datos o también llamados querys, dichos querys se encuentran en el proceso t\_nomina.  
**En el Anexo 8. ETL Carga tabla de hechos Nomina** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

#### 4.1.2.1.12 Procesos ETL - Carga Job Generales

- **ETL Tablas de Trabajo.-** Este ETL consta de un proceso Job el cual contiene todas las transformaciones que cargan las tablas de trabajo, es decir este ETL ejecuta la carga de todas las tablas de trabajo.

**En el Anexo 8. ETL Tabla de trabajo** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

- **ETL Carga Dimensiones.-** Este ETL consta de un proceso Job el cual contiene todas las transformaciones que cargan dimensiones, es decir este ETL ejecuta la carga de todas las dimensiones.

**En el Anexo 8. ETL Carga Dimensiones** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

- **ETL Fact Tables.-** Este ETL consta de un proceso Job el cual contiene todas las transformaciones que cargan las tablas de hechos, es decir este ETL ejecuta la carga de todas las tablas de hechos.

**En el Anexo 8. ETL Fact Tables** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

- **ETL Carga General.-** Este ETL consta de un proceso Job el cual contiene los Jobs mencionados anteriormente, es decir este ETL carga general ejecuta los ETL's Carga Tabla de trabajo, Carga dimensiones y Fact tables.

**En el Anexo 8. ETL Carga General** se muestra el ETL detallado para la carga mencionada.

#### **4.1.2.2 Proceso de Explotación de Datos**

La explotación de datos representa toda la información ya organizada que servirá para la toma de decisiones por parte de los directivos de la Unidad Educativa Mundo América.

A continuación se detalla la explotación de los datos:

#### 4.1.2.2.1 Reportes Pentaho

- **Estado de Pagos por Alumno.-** Este reporte permite obtener el estado de los pagos que realiza cada uno de los estudiantes de la Unidad Educativa, pudiendo determinar el monto que tiene el estudiante por pagar, si tiene algún saldo en mora y todos los pagos que haya realizado con anterioridad ya sea que haya pagado en mora o a tiempo.

Nombre	POR PAGAR Valor	PAGADO EN MORA Valor	EN MORA Valor	PAGADO CON ANTICIPACION Valor	PAGADO A TIEMPO Valor
CRISTIAN XAVIER		\$38	\$137	\$75	
LUCIA STEFANIA		\$76	\$112	\$55	\$
EMILIO ALEXANDER		\$93	\$19	\$131	
AMY GEOVANNA		\$19	\$133	\$74	
JERICO HENRY		\$96	\$19	\$131	
PAUL MICHAEL		\$129	\$35	\$72	
VALERIA CARELI		\$150	\$19	\$74	
JENNIFER JULIANA		\$107	\$18	\$108	
JACQUELINE MICHELLE		\$112	\$19	\$112	
VICTOR DAVID		\$131	\$19	\$93	
JAMILETH MAYERSY		\$131	\$19	\$93	
DAVID ALEJANDRO		\$99	\$18	\$126	
KEYLA ODETTE		\$112	\$19	\$112	
JOSHUA ANDRE		\$131	\$19	\$74	
SARA PAULETT		\$153	\$19	\$74	
HECTOR JAVIER		\$150	\$19	\$74	
YORDY GABRIEL		\$107	\$18	\$108	
LUIS BRYAN		\$150	\$19	\$74	
NOHELY ESTEFANIA		\$107	\$18	\$108	
NIURKA JULEIDY		\$131	\$19	\$93	
MARCO ANDRE		\$112	\$19	\$112	
VICENTE AARON		\$95	\$36	\$112	

Figura 3. Estado de Pagos por Alumnos

Elaborado por: Autores.

- **Estados de Pago por Cursos.-** El gráfico permite visualizar el estado de los pagos que se realizan por cada curso en la Unidad Educativa, pudiendo determinar el monto que tienen los estudiantes de cada curso por pagar, si tienen algún saldo en mora y todos los pagos que se hayan realizado con anterioridad ya sea que hayan pagado en mora o a tiempo.

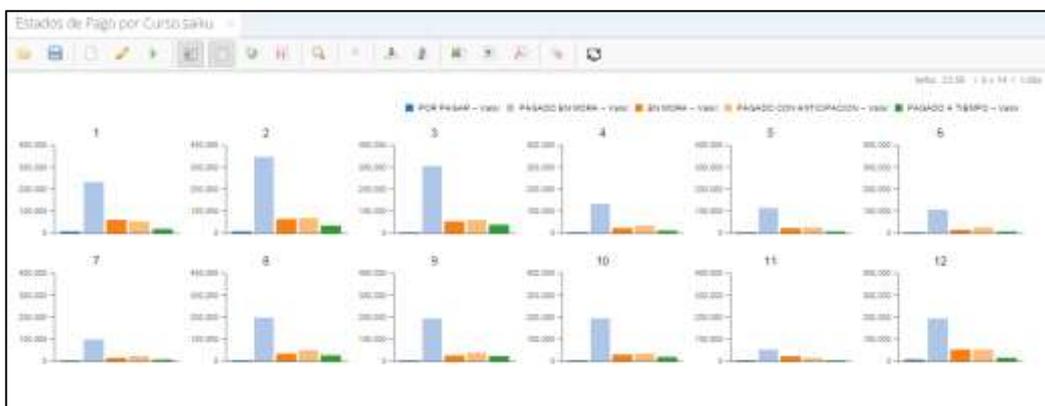


Figura 4. Estado de Pagos por Cursos.

Elaborado por: Autores.

- **Estado de Pago por Institución.-** Muestra a manera de tablas los estados de los pagos en dólares, tanto del Jardín Libros y Acuarelas como de la Escuela y Colegio Mundo América.

Codigo	MUNDO AMERICA			LIBROS Y ACUARELAS			Valor Grand Total
	PRE-ESCOLAR	ESCUELA	DIVERSIFICADO	PRE-ESCOLAR	ESCUELA	DIVERSIFICADO	
	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
POR PAGAR	\$1.432	\$2.262	\$29.633	\$1.134	\$2.674	\$11.150	\$48.285
PAGADO EN MORA	\$37.972	\$134.224	\$1.702.494	\$23.867	\$61.007	\$368.772	\$2.328.137
EN MORA	\$17.208	\$22.199	\$286.440	\$7.310	\$16.358	\$80.595	\$430.107
PAGADO CON ANTICIPACION	\$10.354	\$34.162	\$308.388	\$4.427	\$12.523	\$119.011	\$488.865
PAGADO A TIEMPO	\$2.984	\$8.160	\$161.181	\$1.560	\$7.231	\$37.294	\$218.409
Grand Total	\$69.948	\$201.007	\$2.488.135	\$38.097	\$99.793	\$616.822	

Figura 5. Estado de Pagos por Institución.

Elaborado por: Autores.

- **Facturación por Alumnos.-** Presenta la facturación que se hizo por cada estudiante a lo largo de los doce meses del año, es un reporte que permite evaluar los ingresos que se generan por el pago de pensiones de cada estudiante.

Nombre	2014											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MICHAELA LISBETH	\$38	\$38		\$38		\$60	\$38	\$71		\$48	\$48	\$48
DANIELA LISBETH	\$38	\$108									\$48	\$48
MEGAN PAULETTE	\$38	\$38	\$38	\$72		\$42	\$40	\$40	\$60	\$48	\$48	\$48
MARIA DE LOS ANGELES	\$38	\$38		\$66		\$46	\$40	\$40	\$118			\$68
MELANNE THAS	\$38	\$72		\$36			\$100		\$66		\$62	\$48
CRISTÓBAL AUGUSTO					\$38		\$60		\$108			
RUTH MICHELLE	\$72	\$38									\$72	\$38
MADelyn FERNANDA		\$74								\$182		
EVELYN ADRIANA	\$81	\$2	\$38		\$28	\$40		\$80	\$128			\$81
JOSE DAVID		\$130								\$48	\$68	
HEIDI GEVAINNA	\$68	\$48	\$28								\$70	\$48
BRANDO DAVID	\$33	\$33								\$48		\$66
LIZBETH NAVELI		\$72		\$62		\$30	\$42		\$120	\$48		\$62
MARCO ANTONIO	\$38	\$108							\$38	\$21	\$48	\$48
ALISSON ZULEYKA	\$38	\$72		\$71		\$40	\$40	\$40	\$40		\$48	\$48
GELIBERT ANDRES	\$72	\$72								\$62		
ELIANA LISBETH				\$28		\$40	\$40	\$40	\$68			
GENESIS ARIANA	\$48	\$107								\$38	\$48	
KAREN JULIANA	\$38	\$114									\$68	
DOMENICA SIMONE	\$38	\$38		\$28		\$60		\$48	\$48	\$48		\$60
CINTHYA GABRIELA	\$38	\$70		\$67		\$37	\$37		\$37	\$48	\$48	\$48

Figura 6. Facturación por Alumnos.

Elaborado por: Autores.

- **Facturación por Curso y Trimestre.-** Detalla los montos de facturación que se obtienen por todos los estudiantes pertenecientes a un curso y se presenta la información por trimestre y por cada institución (Jardín, Escuela y Colegio).

Curso	MUNDO AMERICA				LIBROS Y ACUARELAS			
	2014				2014			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
PRIMERO	\$7.000	\$9.385	\$20.073	\$7.211	\$4.147	\$5.787	\$8.053	\$4.692
SEGUNDO	\$14.898	\$12.113	\$18.218	\$12.079	\$3.502	\$8.058	\$8.899	\$3.318
TERCERO	\$15.624	\$9.250	\$13.448	\$18.300	\$2.785	\$4.358	\$4.018	\$3.888
CUARTO	\$4.148	\$3.753	\$3.978	\$5.188	\$2.093	\$2.786	\$4.308	\$2.250
QUINTO	\$3.418	\$2.927	\$4.990	\$3.289	\$2.358	\$2.005	\$3.588	\$2.783
SEXTO	\$3.278	\$2.833	\$3.931	\$3.189	\$1.410	\$1.980	\$2.583	\$1.982
SEPTIMO	\$2.812	\$1.529	\$2.353	\$2.422	\$2.049	\$3.481	\$2.390	\$2.341
OCTAVO AÑO	\$10.027	\$7.522	\$10.882	\$10.442	\$281	\$179	\$220	\$284
NOVENO AÑO	\$8.870	\$8.785	\$9.374	\$9.081	\$110	\$157	\$80	\$98
DÉCIMO AÑO	\$7.912	\$8.943	\$10.731	\$8.283				
INICIAL 1	\$1.975	\$1.838	\$4.244	\$3.227	\$1.727	\$2.908	\$3.408	\$3.074
INICIAL 2	\$10.207	\$8.318	\$8.408	\$7.810	\$8.894	\$8.057	\$8.518	\$8.208

Figura 7. Facturación por Curso y Trimestre.

Elaborado por: Autores.

- **Facturación por Especialización y Trimestre.-** Muestra de forma gráfica los montos de facturación que se obtienen por todas las especializaciones de los distintos niveles de educación existentes en Mundo América, la información se presenta por trimestre.

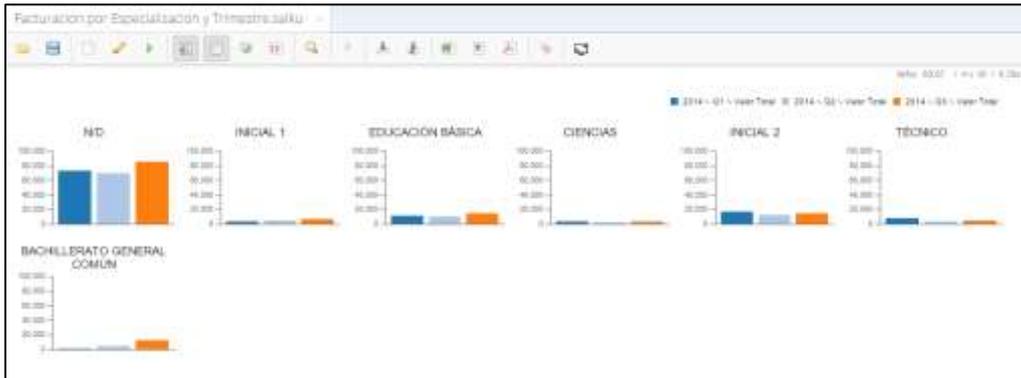


Figura 8. Facturación por Especialización y Trimestre.

Elaborado por: Autores.

- **Nomina a Pagar por Profesor.-** Este reporte detalla la cantidad de dólares a pagar por cada uno de los docentes que laboran en la unidad Educativa Mundo América.

Nomina a Pagar por Profesor.saiku				
Nombres	2014			
	Q1	Q2	Q3	Q4
	Sueldo a recibir	Sueldo a recibir	Sueldo a recibir	Sueldo a recibir
WENDY BAQUE MORA	\$1.026	\$1.021	\$1.031	\$1.026
SONIA CASQUETE ESPINOZA	\$1.026	\$1.024	\$1.031	\$1.026
SILVANA CRUZ RUIZ	\$1.026	\$1.021	\$1.031	\$1.028
RUBI FIENCO	\$1.026	\$1.021	\$1.031	\$1.028
MARTHA ESPINOZA QUINTO	\$1.026	\$1.021	\$1.031	\$1.028
NELLY SORIA QUIIMI	\$1.026	\$1.021	\$1.031	\$1.028
MERCY BECERRA	\$1.026	\$1.021	\$1.021	\$1.028
LISSETTE DEL VALLE	\$1.026	\$1.021	\$1.031	\$1.028
MAGYURI MENDIETA	\$1.026	\$989	\$1.021	\$1.025
MAIRA TUAREZ PARRALES	\$1.026	\$1.024	\$1.021	\$1.026
VIVIANA LEÓN ASPIAZU	\$1.033	\$1.033	\$1.033	\$1.033
NEYVA ZAMBRANO	\$1.033	\$1.033	\$944	\$989
ILIANA GUERRERO MEZA	\$1.026	\$1.021	\$1.031	\$1.028
JENNIFER SANTANA	\$1.026	\$979	\$1.012	\$1.017
GENNY FLORES CHELE	\$1.026	\$989	\$1.021	\$1.004
RICARDO ROJAS	\$1.033	\$1.033	\$1.033	\$1.033
NOEMI BUSTAMANTE	\$1.020	\$1.020	\$984	\$1.033
ROSEMARY LEÓN ASPIAZU	\$1.033	\$1.033	\$1.033	\$1.033
NESTOR RUIZ ABATE	\$966	\$966	\$1.011	\$1.033
MYRIAM ROBALINO	\$1.033	\$1.033	\$999	\$1.033
CALEÑO VERA LUPE	\$1.033	\$1.033	\$964	\$989

Figura 9. Facturación por Especialización y Trimestre.

Elaborado por: Autores.

- **Pagos por Rubro e institución.-** Los conceptos por los cuales se generan ingresos para la Unidad Educativa Mundo América son: matrícula, mensualidad, derechos, uniformes, hojas, paseos, varios, útiles, documentos, copias, incorporación, solicitudes varias, el reporte muestra de manera visual, que porcentaje de ingresos le corresponde a cada uno de estos rubros.

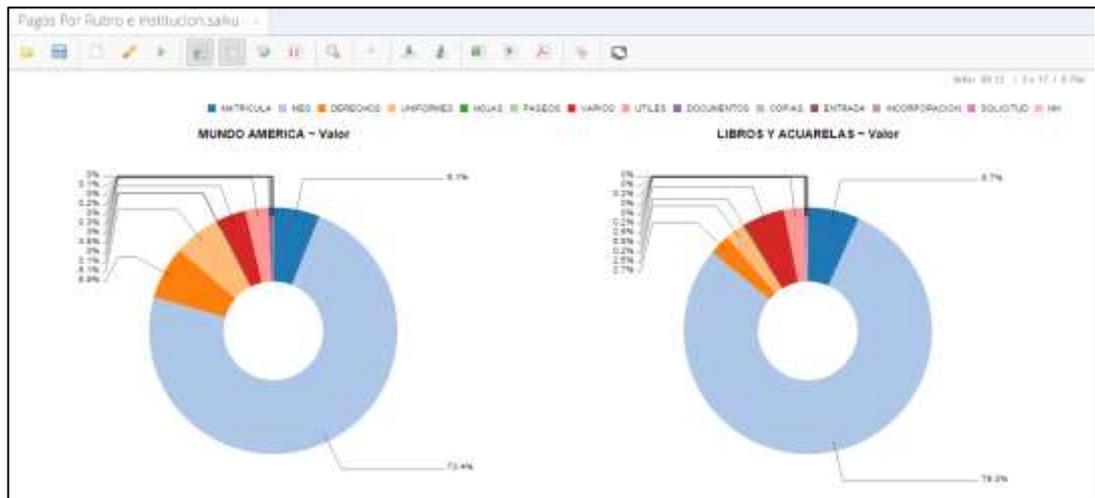


Figura 10. Pago por rubro e institución.

Elaborado por: Autores.

- **Total a Pagar por Institución.-** Muestra de forma gráfica el monto de dinero que debe ingresar a la institución por conceptos de pagos por parte de los alumnos, se divide esta información por Institución (Jardín, Escuela y Colegio).

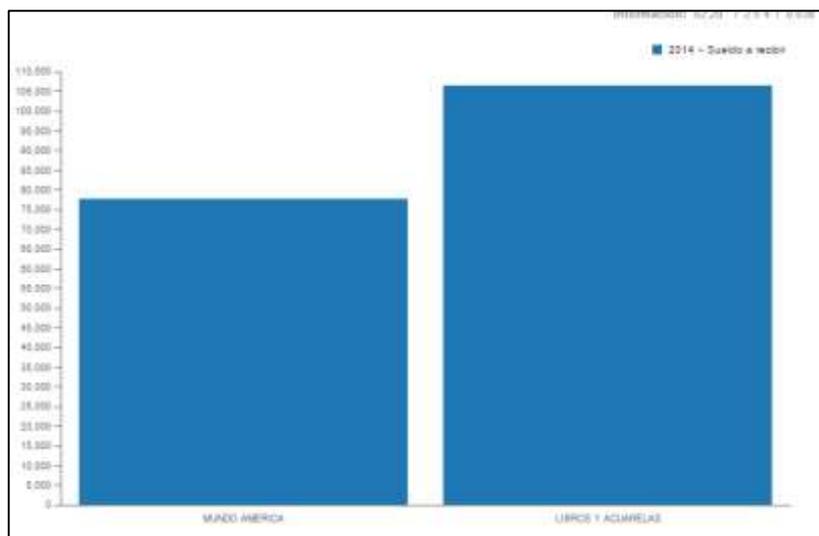
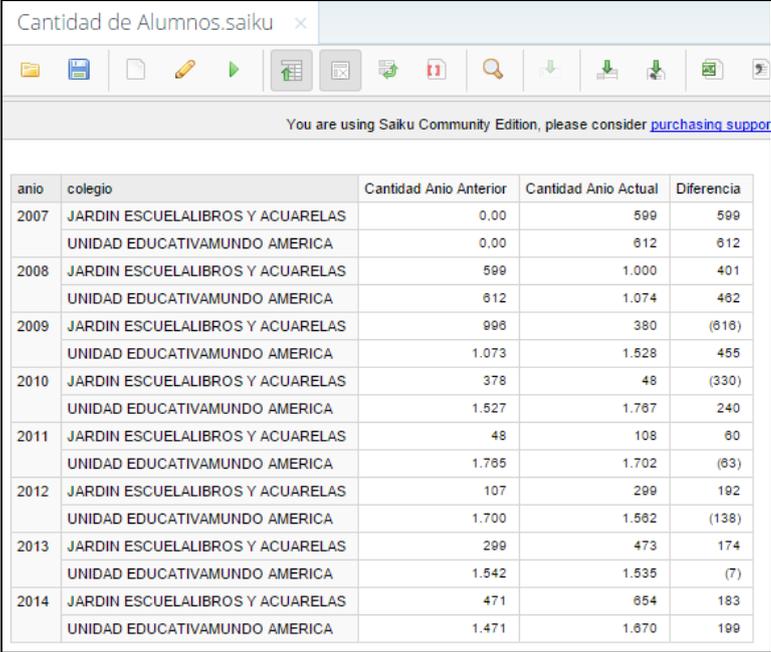


Figura 11. Total a pagar por Institución.

Elaborado por: Autores.

#### 4.1.2.2.2 Indicadores Pentaho

- **Cantidad de Alumnos.-** Muestra la variación de alumnos que se matriculan cada año en la Unidad Educativa, presentando una visión rápida del incremento o decremento de alumnos con el pasar de los años, este indicador puede proporcionar una alerta para saber si la infraestructura de la unidad educativa es la adecuada para soportar el número de estudiantes que tiene o que se prevé tendrá cada año siguiente.



The screenshot shows a web browser window with the title 'Cantidad de Alumnos.saiku'. The browser's address bar and toolbar are visible. Below the toolbar, there is a message: 'You are using Saiku Community Edition, please consider [purchasing support](#)'. The main content is a table with the following data:

anio	colegio	Cantidad Anio Anterior	Cantidad Anio Actual	Diferencia
2007	JARDIN ESCUELALIBROS Y ACUARELAS	0,00	599	599
	UNIDAD EDUCATIVAMUNDO AMERICA	0,00	612	612
2008	JARDIN ESCUELALIBROS Y ACUARELAS	599	1.000	401
	UNIDAD EDUCATIVAMUNDO AMERICA	612	1.074	462
2009	JARDIN ESCUELALIBROS Y ACUARELAS	996	380	(616)
	UNIDAD EDUCATIVAMUNDO AMERICA	1.073	1.528	455
2010	JARDIN ESCUELALIBROS Y ACUARELAS	378	48	(330)
	UNIDAD EDUCATIVAMUNDO AMERICA	1.527	1.767	240
2011	JARDIN ESCUELALIBROS Y ACUARELAS	48	108	60
	UNIDAD EDUCATIVAMUNDO AMERICA	1.765	1.702	(63)
2012	JARDIN ESCUELALIBROS Y ACUARELAS	107	299	192
	UNIDAD EDUCATIVAMUNDO AMERICA	1.700	1.562	(138)
2013	JARDIN ESCUELALIBROS Y ACUARELAS	299	473	174
	UNIDAD EDUCATIVAMUNDO AMERICA	1.542	1.535	(7)
2014	JARDIN ESCUELALIBROS Y ACUARELAS	471	654	183
	UNIDAD EDUCATIVAMUNDO AMERICA	1.471	1.670	199

Figura 12. Cantidad de Alumnos por Institución.

Elaborado por: Autores.

- **Tendencia de Alumnado por Institución.-** Este indicador representa gráficamente la tendencia de la cantidad de estudiantes que se matriculan cada año tanto en el jardín como en la escuela y colegio.

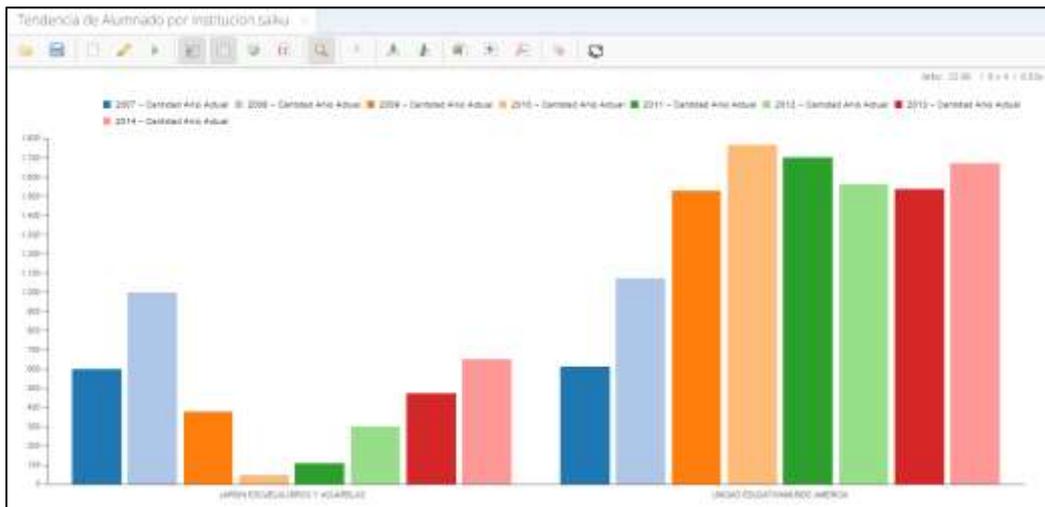


Figura 13. Tendencia de alumnado por Institución.

Elaborado por: Autores.

- **Utilidad Por Mes.-** Obtiene los datos de la facturación mensual de la Unidad Educativa Mundo América y cruza estos registros con el pago mensual de la nómina de profesores, con el objetivo de calcular la utilidad mensual mediante la siguiente formula:

$$\text{Utilidad} = \$\text{monto de facturación} - \$\text{monto de Nomina de profesores.}$$

mes	2012			2013			2014		
	facturado	utilidad	pagado	facturado	utilidad	pagado	facturado	utilidad	pagado
1	\$ 36.137	\$ 20.700	\$ 15.437	\$ 54.095	\$ 38.678	\$ 15.417	\$ 45.794	\$ 30.376	\$ 15.417
2	\$ 8.133	(\$ 7.304)	\$ 15.437	\$ 4.244	(\$ 11.174)	\$ 15.417	\$ 59.052	\$ 43.635	\$ 15.417
3	\$ 20.911	\$ 5.474	\$ 15.437	\$ 4.963	(\$ 10.454)	\$ 15.417	\$ 11.587	(\$ 3.830)	\$ 15.417
4	\$ 21.152	\$ 5.904	\$ 15.248	\$ 21.409	\$ 6.180	\$ 15.228	\$ 33.529	\$ 18.300	\$ 15.228
5	\$ 32.393	\$ 17.082	\$ 15.312	\$ 16.633	\$ 1.341	\$ 15.292	\$ 29.070	\$ 13.777	\$ 15.292
6	\$ 27.313	\$ 11.812	\$ 15.501	\$ 34.858	\$ 19.376	\$ 15.481	\$ 44.487	\$ 29.005	\$ 15.481
7	\$ 36.587	\$ 21.143	\$ 15.444	\$ 35.487	\$ 20.062	\$ 15.425	\$ 43.621	\$ 28.196	\$ 15.425
8	\$ 27.213	\$ 12.058	\$ 15.155	\$ 41.375	\$ 26.185	\$ 15.189	\$ 48.010	\$ 32.820	\$ 15.189
9	\$ 28.129	\$ 10.737	\$ 15.392	\$ 47.272	\$ 32.128	\$ 15.143	\$ 62.692	\$ 47.548	\$ 15.143
10	\$ 36.477	\$ 21.041	\$ 15.437	\$ 24.926	\$ 9.481	\$ 15.444	\$ 31.356	\$ 15.911	\$ 15.444
11	\$ 32.549	\$ 17.112	\$ 15.437	\$ 33.280	\$ 17.836	\$ 15.444	\$ 41.400	\$ 25.956	\$ 15.444
12	\$ 29.744	\$ 14.305	\$ 15.439	\$ 38.103	\$ 22.790	\$ 15.313	\$ 47.503	\$ 32.190	\$ 15.313

Figura 14. Utilidad por mes.

Elaborado por: Autores.

- **Tendencia de Utilidad Mensual.-** Muestra de forma gráfica la curva de la utilidad generada por la Unidad Educativa Mundo América a lo largo de los 12 meses del año permitiendo también compararse con años anteriores y poder determinar patrones.

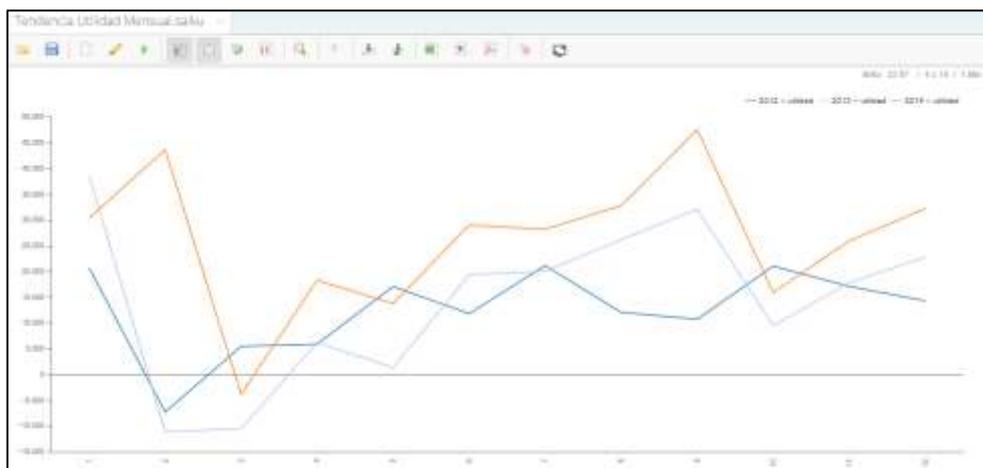


Figura 15. Tendencia de Utilidad Mensual.

Elaborado por: Autores.

- **Utilidad por institución.-** Proporciona la información de utilidad generada tanto por el Jardín Escuela Libros y Acuarelas como por la Escuela y Colegio Mundo América, presentando un panorama claro de la utilidad que generan las distintas instrucciones (jardín, escuela y colegio) , de esta manera se permite conocer cuál es la instrucción que genera una mayor o menor utilidad.

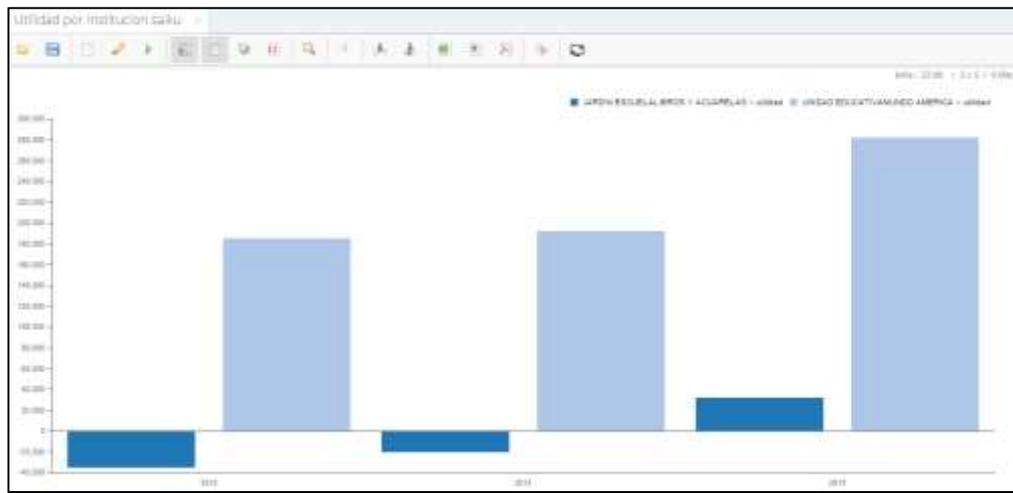


Figura 16. Utilidad por institución.

Elaborado por: Autores.

- **Variación de Facturación por Institución.-** Permite comparar el monto de facturación de año actual contra el monto de facturación del año anterior y de esta manera saber si se ha facturado un monto menor o mayor respecto al año que paso, se segmenta la información por el Jardín, la Escuela y Colegio que forman parte de la Unidad Educativa Mundo América.

nombre_colegio	anio	facturacion_actual	facturacion_anterior	Variacion
LIBROS Y ACUARELAS	2010	\$ 9.655	\$ 2.024	\$7.631
	2011	\$ 19.094	\$ 9.655	\$9.439
	2012	\$ 71.045	\$ 19.094	\$51.951
	2013	\$ 86.628	\$ 71.045	\$15.583
	2014	\$ 138.243	\$ 86.628	\$51.615
MUNDO AMERICA	2010	\$ 245.148	\$ 242.149	\$2.999
	2011	\$ 265.552	\$ 245.148	\$20.404
	2012	\$ 263.694	\$ 265.552	(\$1.858)
	2013	\$ 270.015	\$ 263.694	\$6.321
	2014	\$ 359.855	\$ 270.015	\$89.840

Figura 17. Variación de Facturación por institución.

Elaborado por: Autores.

- **Diferencia de Facturación en el tiempo.-** Muestra de manera gráfica la tendencia de facturación a lo largo de los doce meses de un año seleccionado y permite comparar esta tendencia con la tendencia de facturación del año anterior.

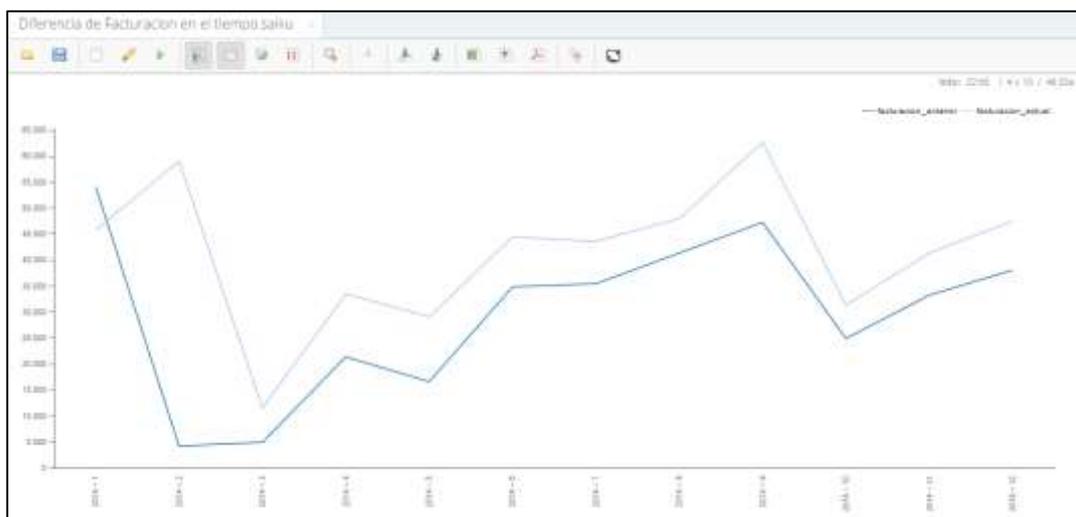


Figura 18. Diferencia de Facturación en el tiempo.

Elaborado por: Autores.

#### 4.1.2.2.3 Indicadores Excel

- **Dashboard Mundo América.-** En este reporte se presenta una visión general de la facturación de la unidad Educativa Mundo América, es una vista gerencial que permite tener una idea rápida del estado en el que se encuentra el negocio.



Figura 19. Dashboard Mundo América.

Elaborado por: Autores.

- **Variación de Facturación.-** Presenta una variación entre dos años de facturación por trimestre e institución, con el objetivo de saber cuánto se creció o decreció en la facturación respecto al año pasado.

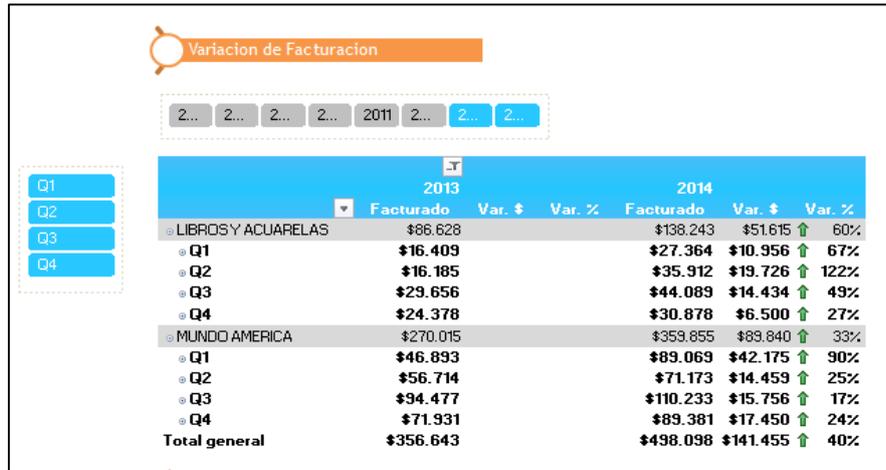


Figura 20. Variación de Facturación.

Elaborado por: Autores.

- **Variación de Facturación por Ciclo.-** Presenta una variación entre dos años de facturación por ciclo de estudios de cada institución, con el objetivo de saber cuánto se creció o decreció en la facturación respecto al año pasado.

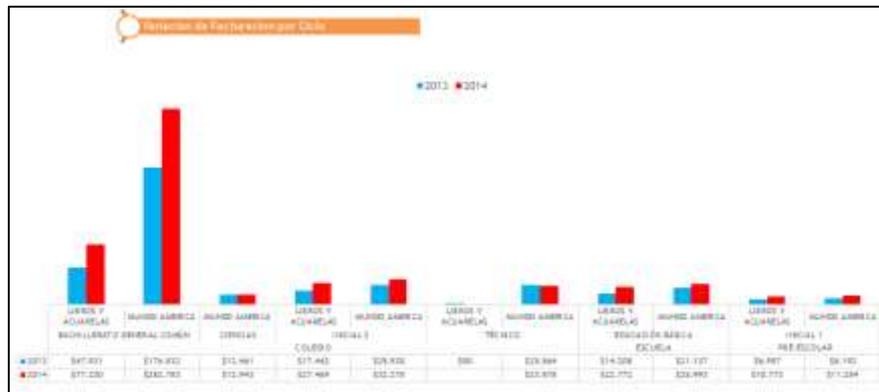


Figura 21. Variación de Facturación por Ciclo.

Elaborado por: Autores.

- **Facturación Actual Vs Año Anterior (Cumplimiento).**- Presenta a manera de “Tacómetros” el cumplimiento de facturación entre dos años, comparando así la facturación del año actual Vs el año anterior.

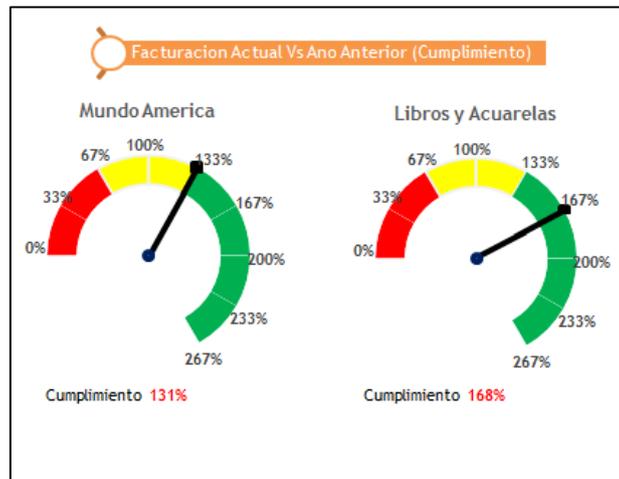


Figura 22. Facturación Actual Vs año Anterior.

Elaborado por: Autores.

- **Tendencias de Facturación.**- Permite elegir un determinado número de años para realizar un análisis mensual del comportamiento de la facturación a lo largo de todo el año con el objetivo de tener una idea de cuál mes es el que registra una mayor facturación.

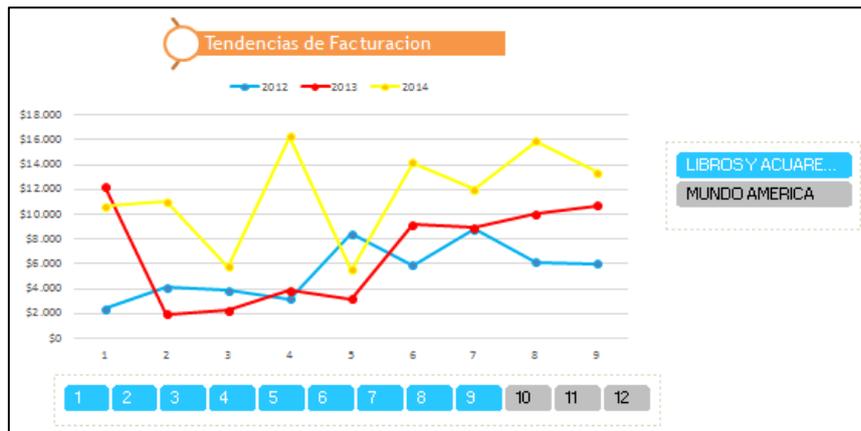


Figura 23. Tendencias de Facturación.

Elaborado por: Autores.

- **Cantidad de Alumnos por Institución.-** Muestra el crecimiento o decrecimiento de la población estudiantil en la Unidad Educativa Mundo América a lo largo de los años.

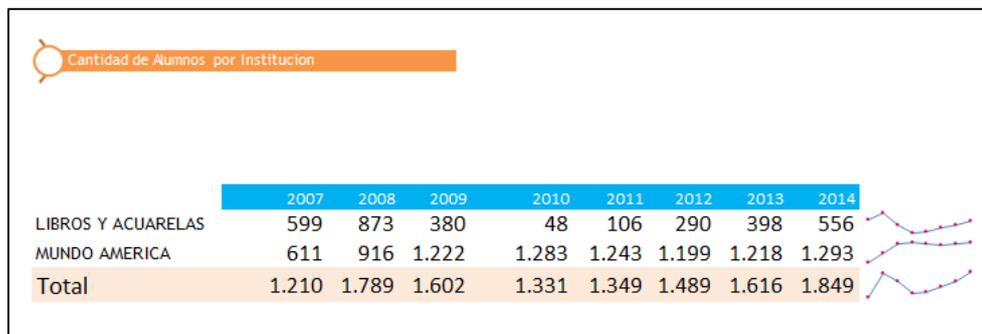


Figura 24. Cantidad de Alumnos por Institución.

Elaborado por: Autores.

## **4.2 Modelo Lógico de la Base de Datos**

### **4.2.1 Nómina Esquema Estrella**

El modelo estrella que se presenta a continuación, indica las relaciones existentes entre las tablas del Cubo de Nómina en el Data Warehouse alojado en PostgreSQL.

El esquema estrella del cubo de nómina consta de una tabla central que contiene las métricas a analizar en este caso el "sueldo" que representa el monto a pagar a cada profesor y varias tablas relacionadas con esta tabla central que representan atributos o dimensiones, las dimensiones o atributos son todas las características por las cuales se podría sumarizar el "sueldo" de la tabla central (fact\_nomina), por ejemplo se podría sumarizar el valor por docente, por año, por mes, por trimestre, por institución entre otras dimensiones.

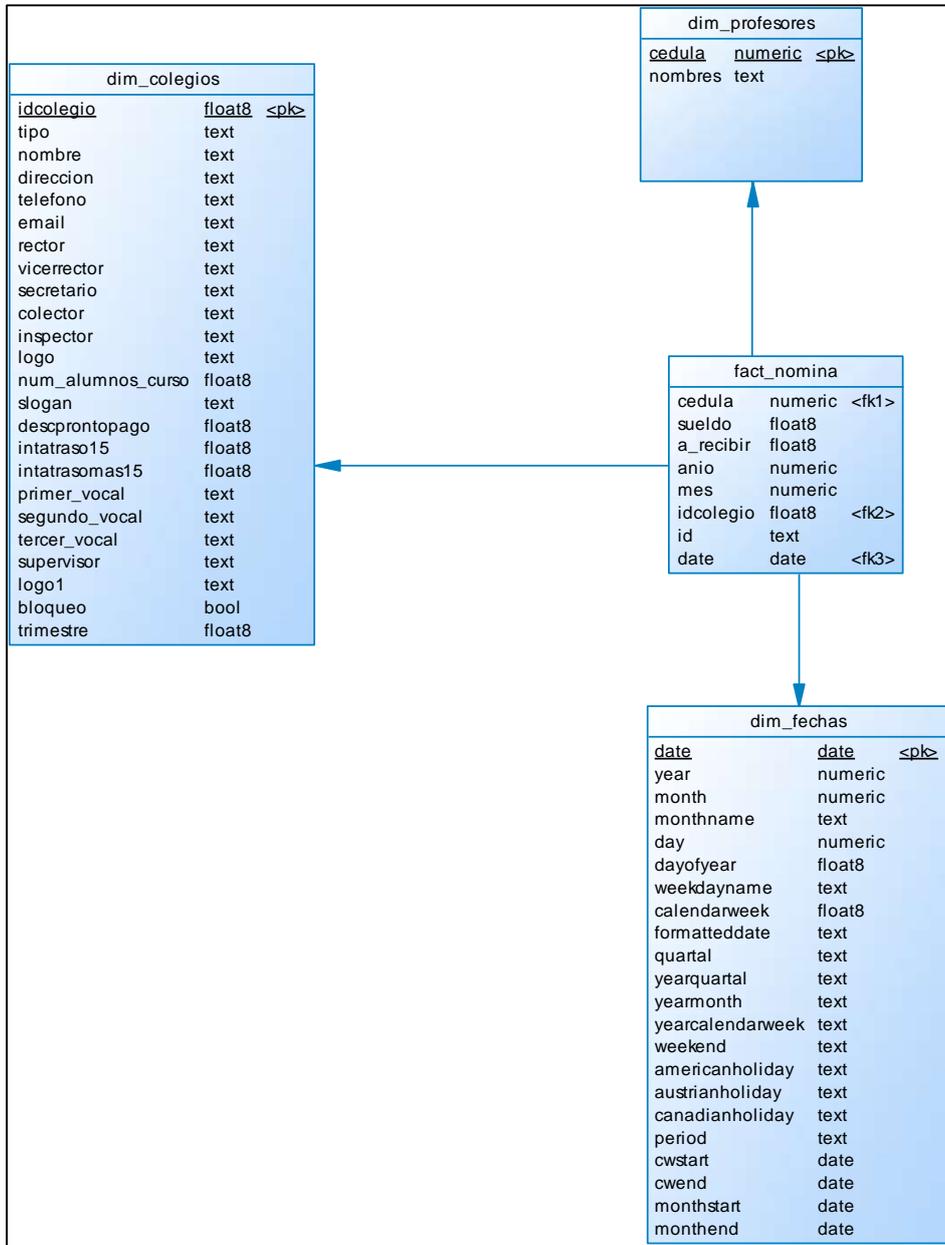


Figura 25. Modelo entidad relación – Cubo de Nómina.

Elaborado por: Autores.

## 4.2.2 Pagos Esquema Estrella

El modelo estrella que se presenta a continuación, indica las relaciones existentes entre las tablas del cubo de pagos en el Data Warehouse alojado en PostgreSQL.

El esquema estrella del cubo de pagos consta de una tabla central que contiene las métricas a analizar en este caso el "valor" que representa el monto de pago y varias tablas relacionadas con esta tabla central que representan atributos o dimensiones, las dimensiones o atributos son todas las características por las cuales se podría sumarizar el "valor" de la tabla central (fact\_pagos), por ejemplo se podría sumarizar el valor por Alumno, por mes, por trimestre, por curso, por paralelo entre otras dimensiones.

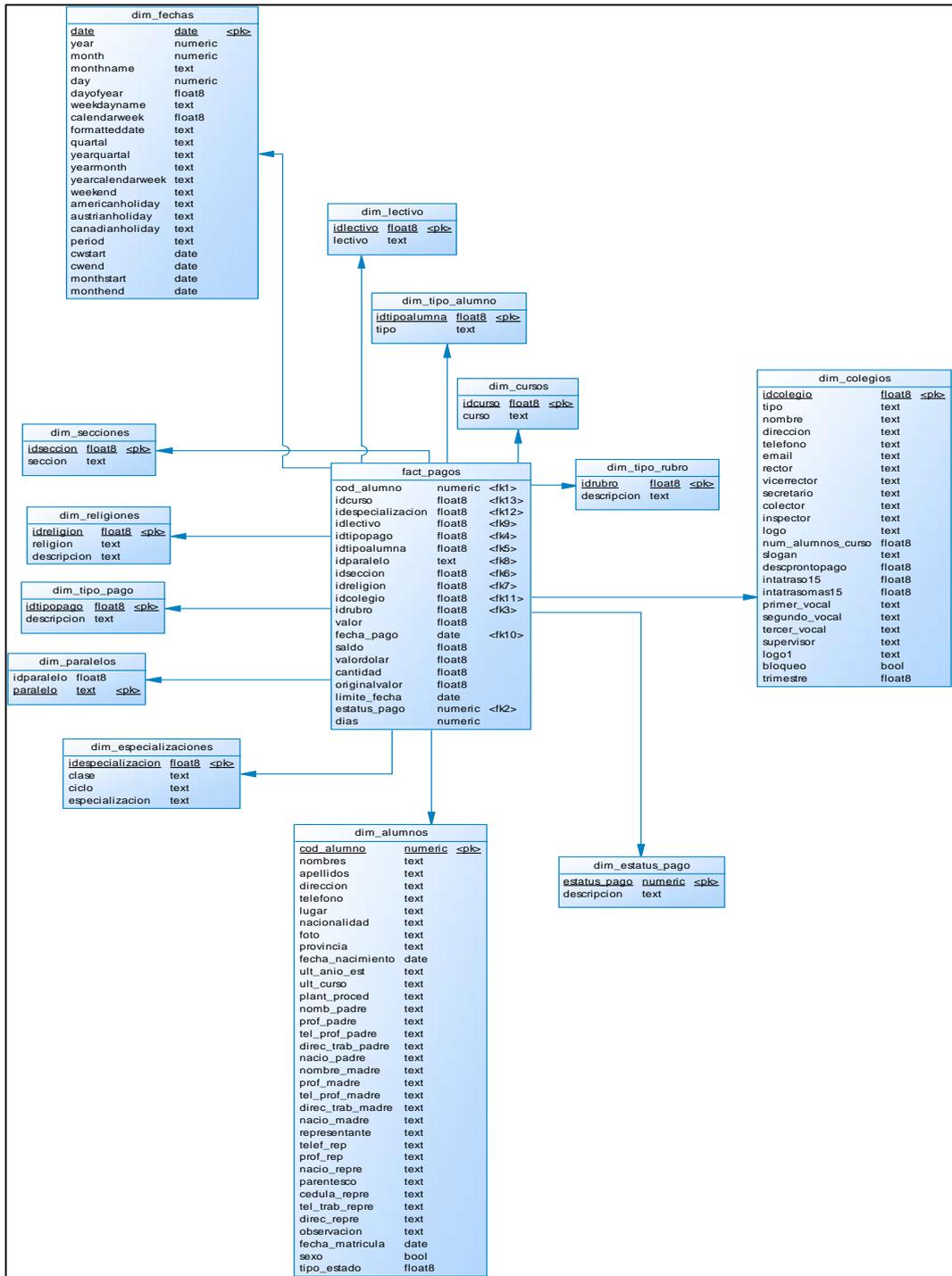


Figura 26. Modelo entidad relación – Cubo de Pagos.

Elaborado por: Autores.

### **4.2.3 Facturación Esquema Estrella**

El modelo estrella que se presenta a continuación, indica las relaciones existentes entre las tablas del cubo de facturación en el Data Warehouse alojado en PostgreSQL.

El esquema estrella del cubo de facturación consta de una tabla central que contiene las métricas a analizar en este caso el "total de facturación" y varias tablas relacionadas con esta tabla central que representan atributos o dimensiones, las dimensiones o atributos son todas las características por las cuales se podría sumarizar el "total de Facturación" de la tabla central (fact\_factura) , por ejemplo se podría sumarizar el total de facturación por Alumno, por curso, por paralelo entre otras dimensiones

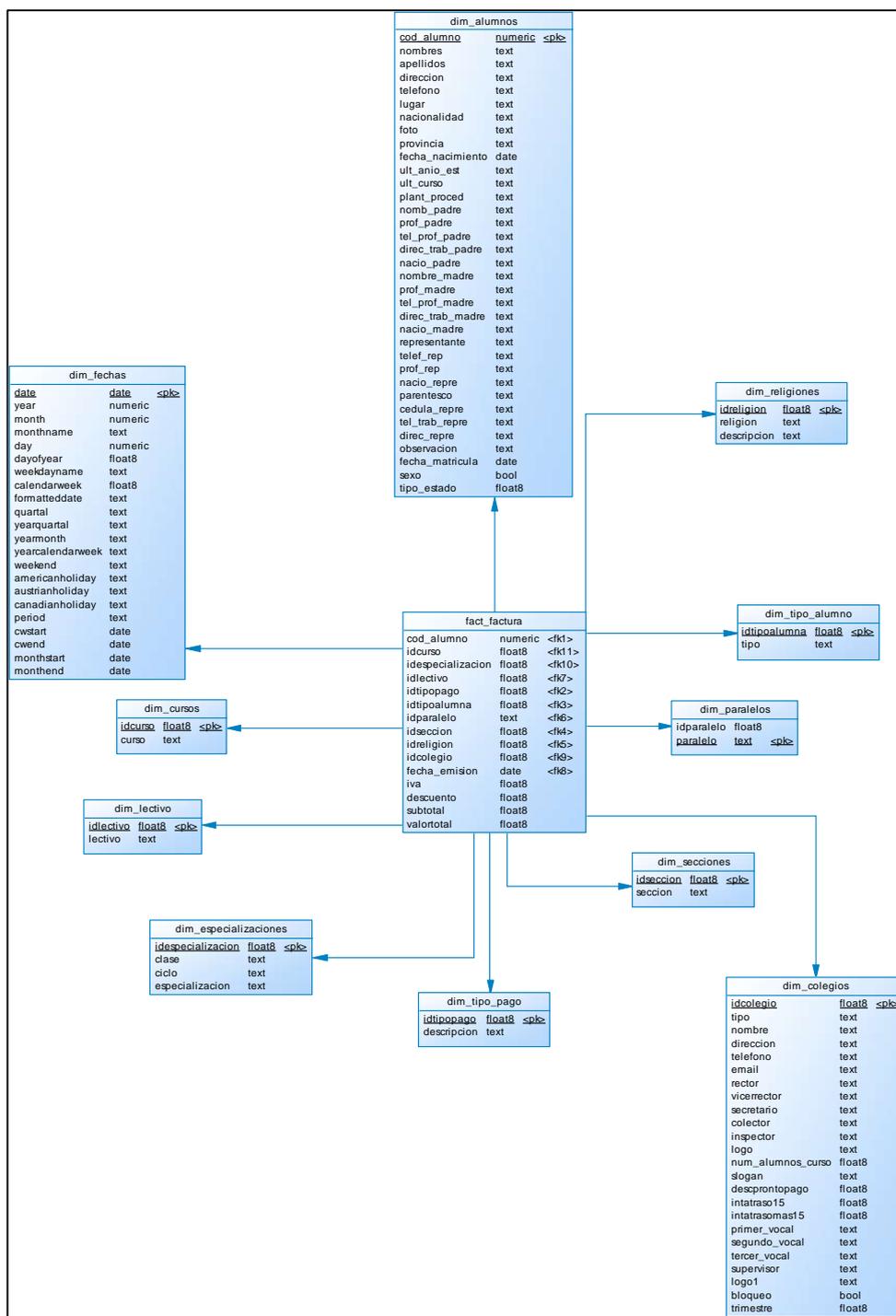


Figura 27. Modelo entidad relación – Cubo de Facturación.

Elaborado por: Autores.

## **CAPÍTULO V**

### **IMPLEMENTACION Y PRUEBAS**

En el siguiente capítulo se detallan los pasos realizados para implementar la solución de inteligencia de negocios para la Unidad Educativa Mundo América, ello incluye las configuraciones de las herramientas utilizadas para la creación de los cubos de Información.

#### **5.1 Configuración del Software**

La implementación de la solución de inteligencia de negocios que se detalla en esta tesis, se llevó a cabo en una plataforma Windows 8 y los programas que se utilizaron se descargaron acorde al sistema operativo, pero sus configuraciones son independientes del sistema operativo que se utilice.

##### **5.1.1 Configuración de la base de datos**

La base de datos del sistema transaccional con el que cuenta Mundo América, posee sus configuraciones ya definidas, las mismas que no se alteraron.

Para la creación del Data Warehouse se utilizara una base de datos PostgreSQL versión 9.2.9-3 x64 bits tanto para el resultado de la limpieza y transformación de datos como para la creación de las tablas que conformarán el modelo estrella de la base OLAP.

Para empezar hay que descargar PostgreSQL de su página oficial y proceder a instalarlo.

En la instalación del software pgadmin3 hay que realizar las siguientes configuraciones:

**Nombre:** Nombre del servidor previamente instalado

**Servidor:** Dirección IP URL del servidor (local host)

**Puerto de la base de datos de mantenimiento:** Se dejan los puertos por defecto

**Nombre de Usuario:** Se ingresa el nombre del usuario con el que se accederá a la base de datos

**Contraseña de Usuario:** Se ingresa la contraseña con la que se accederá a la base de datos.

Una vez instalada la base de datos, se procederá a la creación de las estructuras que soportarán los ETL's y las tablas del modelo estrella.

### 5.1.2 Configuración de Pentaho

Hay que descargar los siguientes aplicativos de la página oficial de Pentaho Community:

- Business Analytics Platform
- Data Integration
- Schema Workbench

A continuación se detalla la instalación y configuración de cada una de las herramientas antes listadas.

### 5.1.2.1 Business Analytics Platform

#### Pre-requisitos:

- Instalar y configurar el Java versión 1.7 o inferior
- Tener instalado la base de datos PostgreSQL versión 9.2.9-3
- Haber descargado la aplicación biserver-ce de Pentaho Community y haberla copiado y descomprimido en el directorio: **\biserver-ce-5.2**
- Haber descargado el controlador JDBC para PostgreSQL

#### Configuración

- Crear la variable de entorno PENTAHO\_HOME a nivel del sistema la cual debe tener por valor el BIN del JDK instalado
- Crear la variable de entorno JAVA\_HOME a nivel del sistema la cual debe tener por valor el BIN del JDK instalado
- Crear la variable de entorno CATALINA\_HOME a nivel del sistema la cual debe tener por valor el BIN del Servidor Tomcat instalado
- Ir al directorio **\biserver-ce-5.2\data** aquí se encuentran los scripts para MySQL, Oracle y PostgreSQL
- Abrir el directorio **PostgreSQL** y ejecutar los scripts: create\_repository\_postgresql.sql, create\_quartz\_postgresql.sql y create\_jcr\_postgresql.sql

- Ir al directorio `\biserver-ce\tomcat\webapps\pentaho\WEB-INF` y configurar el archivo llamado `WEB` en el cual se añadirá la siguiente línea que pertenece a la ruta del `Pentaho-solutions`:

```
<context-param>
  <param-name>solution-path</param-name>
  <param-value>C:\Program Files\Pentaho\biserver-ce\pentaho-
solutions</param-value>
</context-param>
```

Figura 28. Configuración archivo web Tomcat.

Elaborado por: Autores.

Una vez realizada la configuración antes mencionadas se ejecutará el archivo llamado **start-pentaho** en la ruta `\biserver-ce` para levantar los servicios de Pentaho.



Figura 29. Entorno Pentaho Business Analytics.

Elaborado por: Autores.

### 5.1.2.2 Data Integration

#### Pre requisitos:

- Instalar y configurar el Java versión 1.7 o inferior
- Haber descargado la aplicación Data Integration de Pentaho Community y haberla copiado y descomprimido en el directorio: \data-Integration

Una vez realizado los requisitos previos, se ejecutará el archivo llamado Spoon en la ruta \Data-Integration

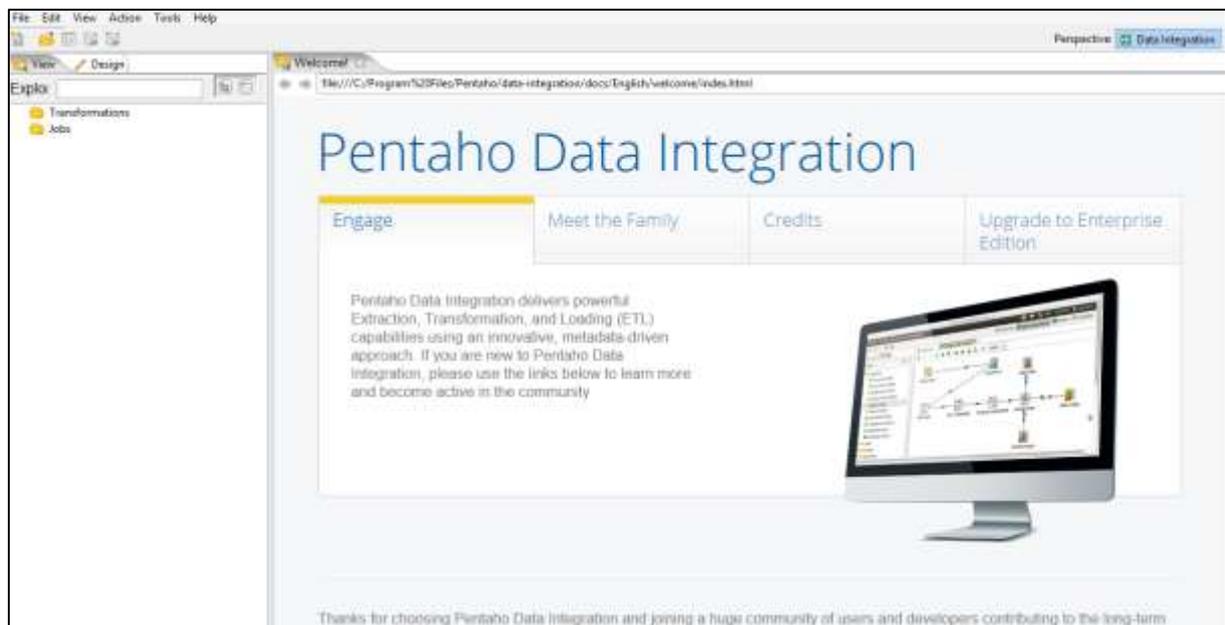


Figura 30. Entorno Data Integration.

Elaborado por: Autores.

### 5.1.2.3 Schema Workbench

#### Pre requisitos:

- Instalar y configurar el Java versión 1.7 o inferior
- Haber descargado la aplicación Schema Workbench de Pentaho Community y haberla copiado y descomprimido en el directorio: \Schema-Workbench

Una vez realizado los requisitos previos, se ejecutará el archivo llamado Workbench en la ruta \Schema-Workbench

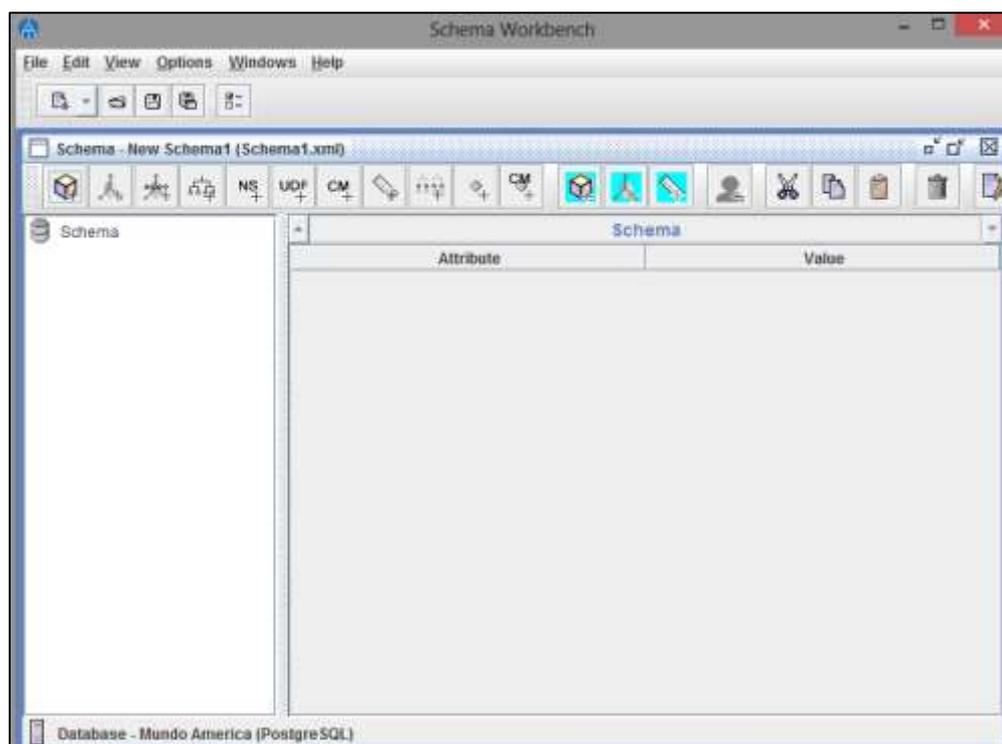


Figura 31. Entorno Data Integration.

Elaborado por: Autores.

## 5.2 Construcción de procesos de carga

Luego de la instalación de la herramienta Data Integration se procede a construir los procesos de extracción transformación y carga de datos de las tablas del sistema transaccional hacia las tablas de los cubos de información.

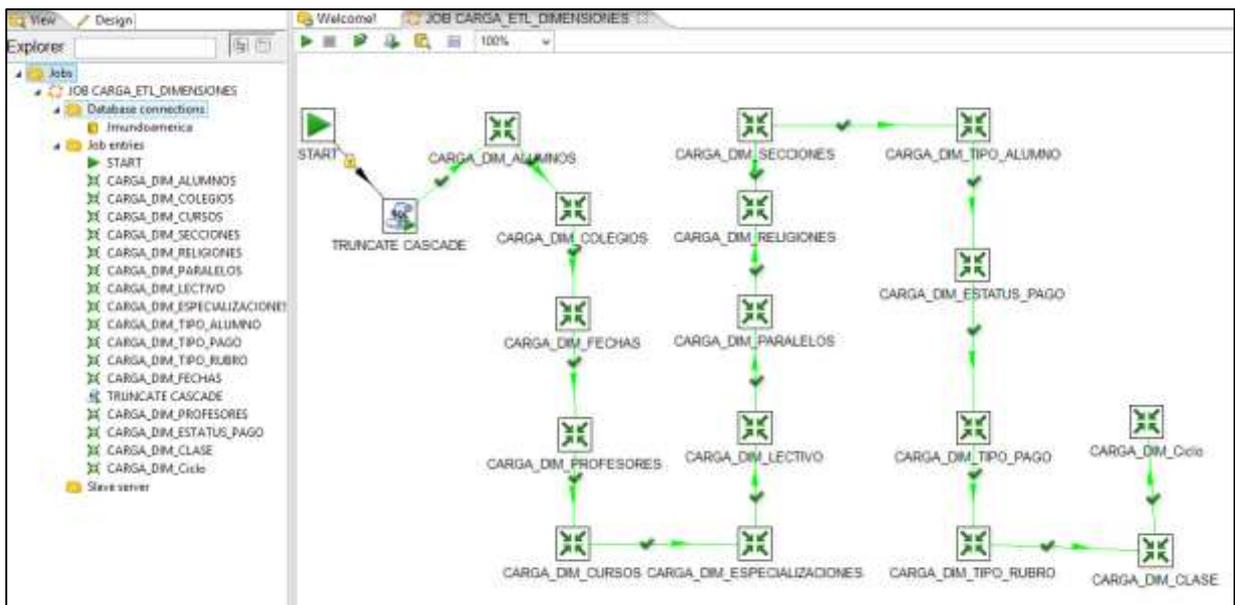


Figura 32. Proceso Carga Dimensiones ETL.

Elaborado por: Autores.

La construcción de los procesos de carga se realiza mediante “transformaciones” y “Jobs”. Una transformación contiene pasos para efectuar la carga de los datos, se realiza un paso luego de completar uno anterior, es decir se empieza con la lectura de los datos y se termina con el almacenado de los datos ya transformados, en alguna estructura.

En cuanto a los Jobs (Trabajos), estos contienen varias transformaciones las cuales realizan su ejecución un paso a la vez, es decir se realiza la ejecución de una transformación luego de completar la ejecución de una anterior.

### 5.2.1 Implementación de una “transformación”

Para crear una transformación se necesitan más de un “paso”, se puede añadir los pasos que sean necesarios hasta completar la tarea que debe llevar a cabo la transformación. Para añadir un paso se arrastran elementos de la barra de herramientas hacia el área de trabajo de la transformación.

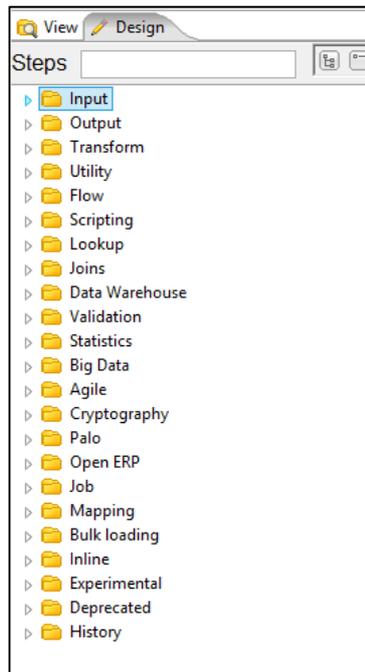


Figura 33. Barra de herramienta de transformación.

Elaborado por: Autores.

Para indicar que un paso le precede a otro se trazan flechas entre ambos pasos, estas flechas se denominan “hops”.

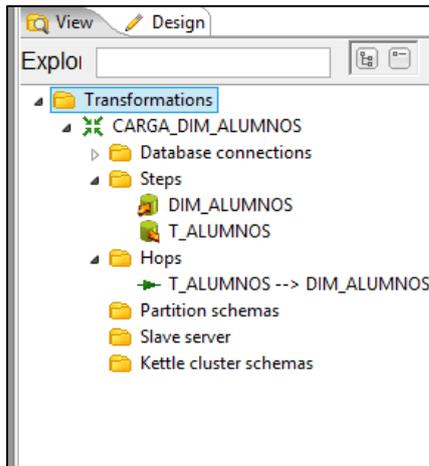


Figura 34. Hops y Steps de una transformación.

Elaborado por: Autores.

### 5.2.2 Implementación de un “Job”

Al igual que en una transformación para crear un Job se necesitan más de un “paso”, se puede añadir los pasos que sean necesarios hasta completar la tarea que debe llevar a cabo el Job. Para añadir un paso se arrastran elementos de la barra de herramientas hacia el área de trabajo del Job.

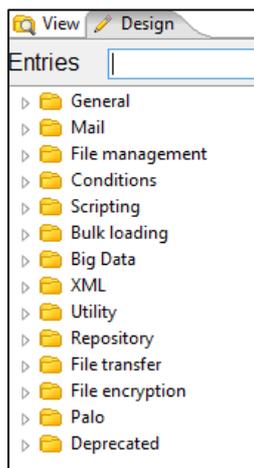


Figura 35. Barra de herramienta de un Job.

Elaborado por: Autores.

Para indicar que un paso le procede a otro se trazan flechas entre ambos pasos, estas flechas se denominan “hops”, los pasos dentro de un Job se los puede ver dentro de los Job entries (entradas) de la barra de herramientas.



Figura 36. Job Entries de un Job.

Elaborado por: Autores.

### 5.2.3 Ejecución de “transformaciones” y “Jobs”

Una vez que se terminó de construir la transformación o un Job se debe hacer clic en el botón run para que se ejecuten cada uno de los pasos que se han agregado en dicho proceso, si la transformación o el Job presentan errores, podrán ser verificados en el área de registro de errores.

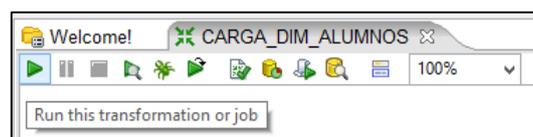


Figura 37. Botón Run de ejecución transformaciones.

Elaborado por: Autores.

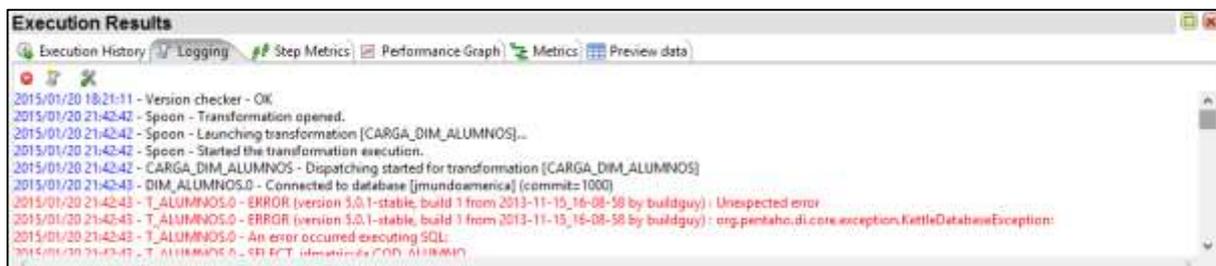


Figura 38. Registro de errores en transformaciones.

Elaborado por: Autores.

## 5.3 Diseño de Cubo OLAP de Facturación en Pentaho Schema Workbench

### 5.3.1 Dimensiones y Tabla de hechos que lo componen

- Dim Tiempo (Dimensión)
- Dim Alumnos (Dimensión)
- Dim Ciclo (Dimensión)
- Dim Colegios (Dimensión)
- Dim Fecha (Dimensión)
- Dim Cursos (Dimensión)
- Dim Secciones (Dimensión)
- Dim Religiones (Dimensión)
- Dim Paralelos (Dimensión)
- Dim Especializaciones (Dimensión)
- Dim Tipo Alumno (Dimensión)
- Fact Factura (Tabla de hecho)

### 5.3.2 Establecimiento de métricas

Para este reporte solo se tomará como métrica el valor de la facturación que registra cada Alumno, dicho valor proviene del campo “valor” de la tabla de hechos Fact\_Factura

### 5.3.3 Construcción de Modelo Lógico del Cubo OLAP

Se deben establecer relaciones entre las dimensiones y la tabla de hecho con los campos que guarden relación entre las tablas. Cada dimensión puede tener una jerarquía interna por ejemplo:

La dimensión de Fecha tendrá la siguiente jerarquía

Año – Quarter – Mes – Día.

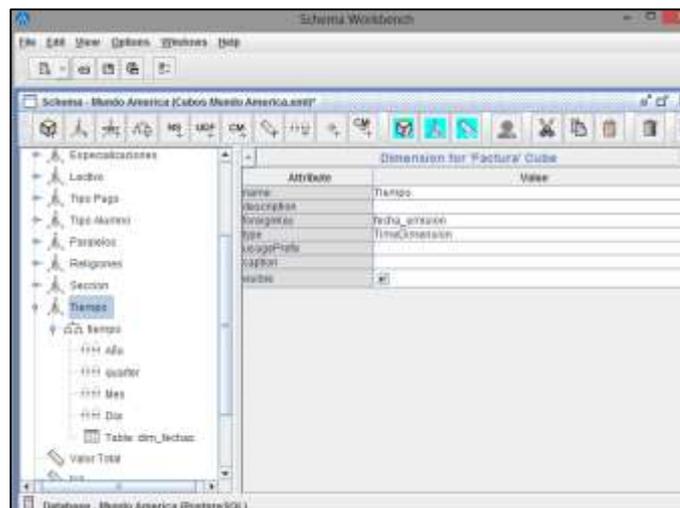


Figura 39. Dimensión Tiempo – Schema Workbench.

Elaborado por: Autores.

Cada registro de la dimensión fecha tendrá un código único el cual hará referencia a un campo de código de fecha existente en la tabla de hecho.

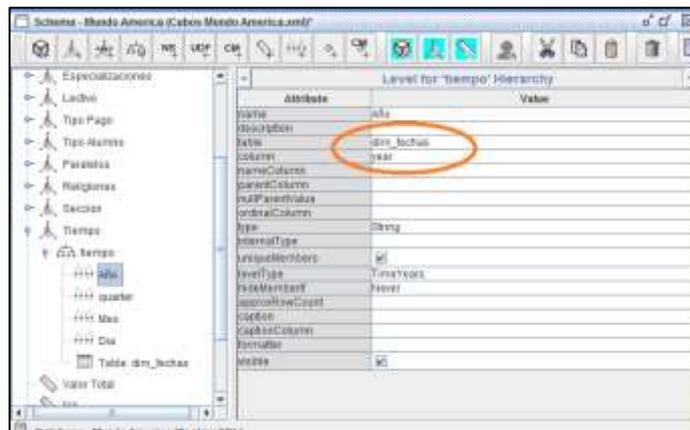


Figura 40. Dimensión Tiempo Campo año– Schema Workbench  
Elaborado por: Autores.

### 5.3.4 Publicación de Cubo OLAP

Para que el reporte pueda ser mostrado en la interfaz web, se debe publicar cada cambio que realizado en el modelo lógico del cubo que se acaba de construir.



Figura 41. Publicación cubo – Schema Workbench.  
Elaborado por: Autores.

## 5.4 Construcción de Reportes

Para la Construcción de todos los reportes se utilizará la interfaz Web de Pentaho que a su vez hará uso de la herramienta Saiku que permite el diseño de reportes en base a un Cubo OLAP.

La construcción de reportes se realizará arrastrando los componentes de las dimensiones hacia el área de trabajo, de la misma manera se arrastrarán las métricas que se pretendan mostrar en el reporte.

### 5.4.1.1 Conexión a base de datos

Para la creación de una conexión en Pentaho Community hay que seguir los siguientes pasos:

1. Crear una conexión JDBC, para lo cual se debe dirigir a Manage Data Sources > add > JDBC

A continuación se observa la pantalla de Manage Data Sources:

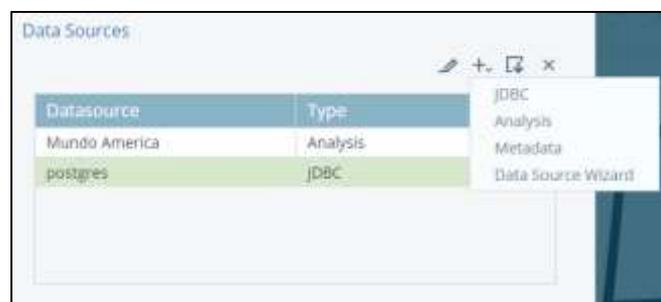


Figura 42. Manage Data Sources.

Elaborado por: Autores.

2. Se configura la conexión JDBC, a continuación se muestra la conexión JBDC usada en esta tesis

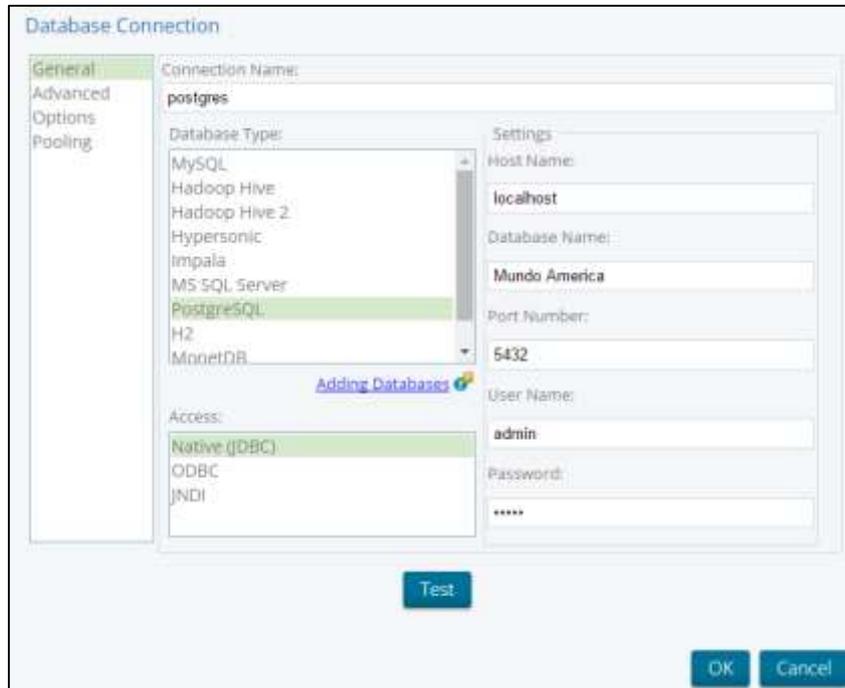


Figura 43. Configuración conexión JBDC.

Elaborado por: Autores.

3. Una vez realizado los pasos anteriores se debe proceder a importar el archivo de Mondrian creado en Schema Workbench

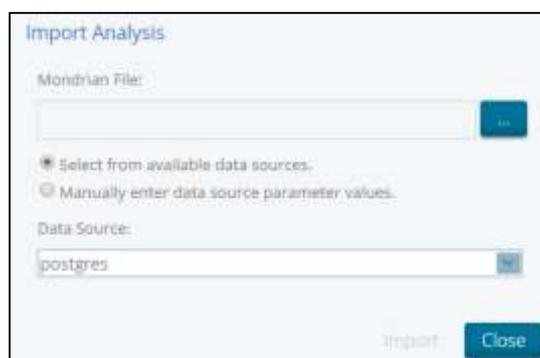


Figura 44. Importación archivo mondrian.

Elaborado por: Autores.

### 5.4.1.2 Creación de reportes

Para la creación de un reporte en Pentaho Community hay que seguir los siguientes pasos:

1. Crear un nuevo reporte, para lo cual hay que seguir la siguiente ruta Create New > New Saiku Analytics > Create a new query

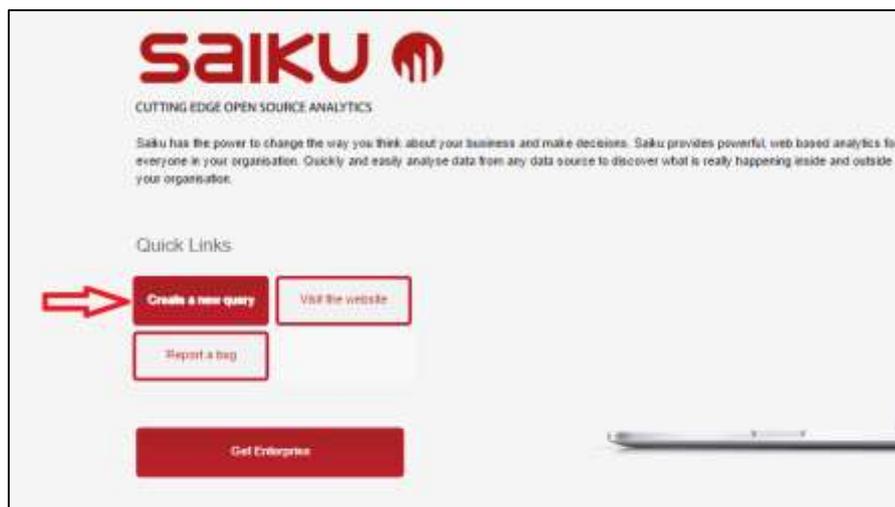


Figura 45. Saiku Analytics

Elaborado por: Autores.

2. Escoger el cubo a usar para hacer el reporte

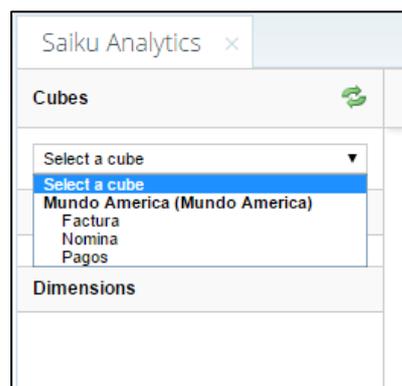


Figura 46. Configuración Cubo en Saiku Analytics.

Elaborado por: Autores.

3. Escoger las dimensiones y medidas a usar dentro del reporte que se vaya a realizar, a continuación se muestra el panel de un reporte donde se puede observar las dimensión que se puede escoger al igual que las medidas.

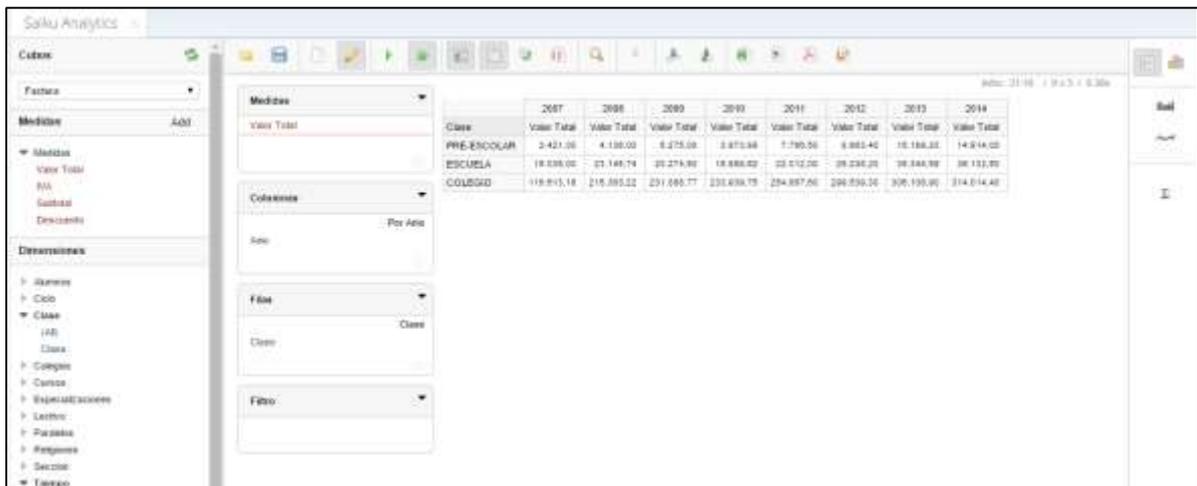


Figura 47. Panel de reporte – Saiku Analytics.

Elaborado por: Autores.

### 5.4.2 Reporte de Facturación Mensual por Ciclo de Educación.

En este reporte se presentan los datos de la facturación de cada mes que se seleccione por cada uno de los ciclos de educación que posee la institución.

El reporte se estructura de la siguiente manera:

**Columnas:**

- Dim Tiempo (Año)

**Filas:**

- Dim Colegios (Nombre)

- Dim Ciclo (Ciclo)

### Métricas:

- Valor (Valor Facturado)

The screenshot shows the Saiku Analytics interface with a pivot table titled 'Ventas Mensuales por Ciclo.saiku'. The table displays 'Valor Total' for each year from 2007 to 2014, categorized by 'Nombre' (MUNDO AMERICA and LIBROS Y ACUARELAS) and 'Ciclo' (PRE-ESCOLAR, ESCUELA, and DIVERSIFICADO). A 'Grand Total' row is at the bottom.

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nombre	Ciclo	Valor Total							
MUNDO AMERICA	PRE-ESCOLAR	2.345,00	1.172,00	5.121,00	3.550,88	5.594,50	5.107,80	8.192,00	7.429,00
	ESCUELA	15.035,00	7.631,50	17.473,50	15.139,62	19.466,00	16.234,10	21.136,80	18.676,00
	DIVERSIFICADO	52.210,57	125.603,65	219.554,77	226.457,55	240.491,60	242.351,80	240.686,00	234.329,00
LIBROS Y ACUARELAS	PRE-ESCOLAR	76,00	2.964,00	154,00	423,00	2.172,00	3.855,60	6.997,20	7.385,00
	ESCUELA		15.514,24	2.801,00	1.750,00	2.546,00	10.002,10	14.207,78	17.456,50
	DIVERSIFICADO	64.402,61	89.759,57	11.534,00	7.482,20	14.376,00	57.187,50	65.422,90	79.685,40
Grand Total		134.069,18	242.644,96	256.638,27	254.803,25	284.646,10	334.738,90	356.642,68	364.960,90

Figura 48. Facturación por año – ciclo en Saiku.

Elaborado por: Autores.

### 5.4.3 Creación Reportes en Excel

Para La creación de los reportes en Excel se debe seguir los siguientes pasos:

1. Crear una conexión ODBC que apunte al Data Warehouse en PostgreSQL.

Dar clic en Panel de Control -> Herramientas Administrativas -> Orígenes de Datos ODBC, y seguido crear un DSN de Sistema que se conectará a la base PostgreSQL.



Figura 49. Prueba de Conexión ODBC PostgreSQL.

Elaborado por: Autores.

## 2. Conectar Excel Con la Base de Datos por medio de ODBC

Se abrirá Microsoft Excel, dar clic en Datos -> De otras Fuentes -> Desde el Asistente para Conexión de Datos -> DSN de ODBC, y a continuación seleccionar el ODBC que se creó en el paso anterior.

A continuación se muestra la pantalla de configuración ODBC:

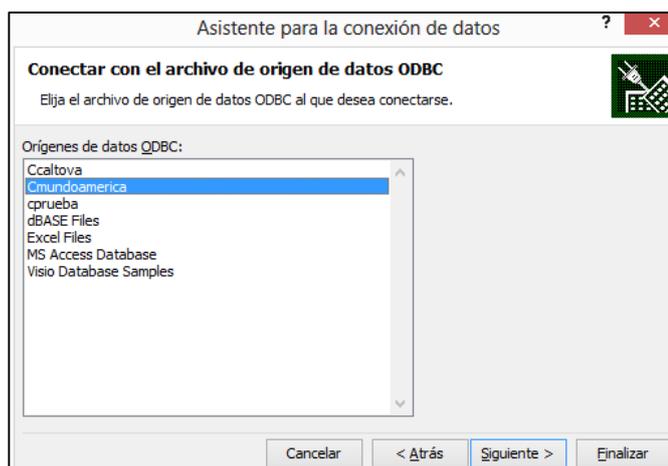


Figura 50. Asistente para la conexión de Datos en Excel.

Elaborado por: Autores.

### 3. Definición de Consulta a la Base de Datos:

Se define la sentencia Sql con la que se llamará a los campos de la base de datos.



Figura 51. Sentencia Sql en conexión ODBC Excel.

Elaborado por: Autores.

### 4. Insertar tabla dinámica en Excel para visualizar datos.

Indicar a la tabla dinámica de Excel que el origen de datos está ligado a la conexión ODBC que se creó en Excel.

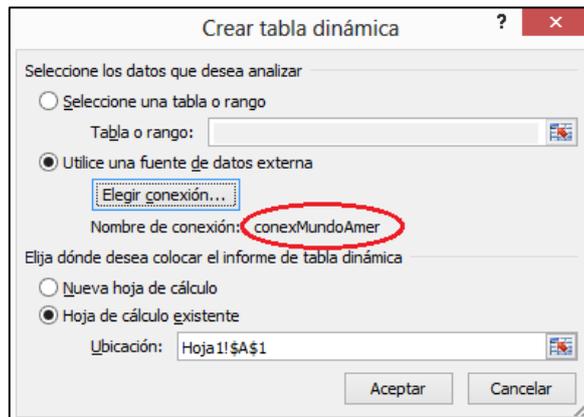


Figura 52. Origen de datos conexión ODBC en Excel.

Elaborado por: Autores.

## 5. Diseño de Reporte

Arrastrar filas columnas y métricas que se necesitarán para cada reporte

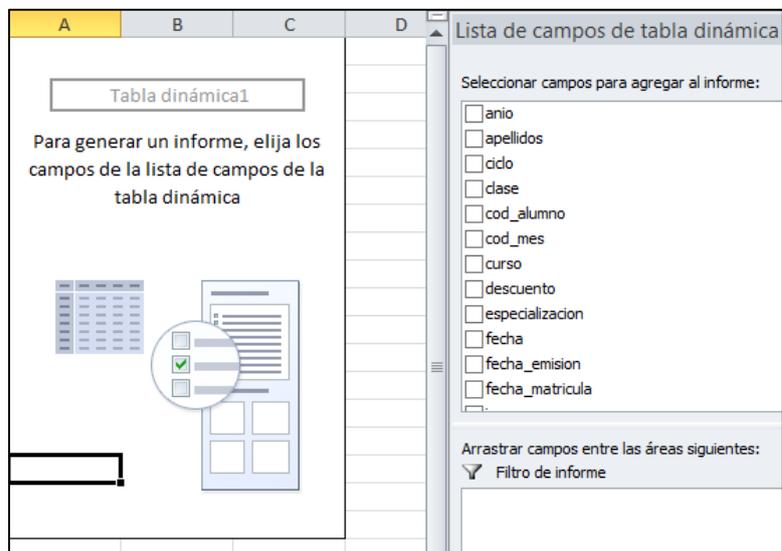


Figura 53. Tabla dinámica en Excel con conexión a base de datos PostgreSQL.

Elaborado por: Autores.

### 5.5 Plan de Pruebas

Las pruebas realizadas en los procesos ETL's se llevaron a cabo con datos reales de la base de datos del sistema transaccional. Para comprobar que se hayan cargado correctamente los datos desde el sistema transaccional hacia las tablas de trabajo en la base de datos PostgreSQL.

<b>Caso de Uso:</b> CU0001		<b>N:</b> P001
<b>Escenario:</b> Gestión de información de las dimensiones y de las tablas de hechos de los cubos de facturación y pagos.		
<b>Responsable:</b> Diego Marcillo		<b>Fecha:</b> 21/12/2014
<b>Precondiciones</b>	Para realizar esta prueba se debe tener acceso a las tablas del Sistema transaccional alojadas en Microsoft Access.	
<b>Datos de entrada</b>	Se utilizaron los datos de las siguientes tablas:  Alumnos, Especialización, Colegios, Cursos, Lectivo, Paralelos, Religiones, Sección, Tipo Alumna, Tipo Pago, Tipo Rubro, Pagos, Matriculadas.	
<b>Descripción de Pasos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza la extracción de los datos de las tablas del Sistema transaccional</li> <li>• Se almacenan los datos de las tablas transaccionales en tablas espejo en una base de datos PostgreSQL, que tienen el mismo nombre antecedido del prefijo "T_".</li> <li>• Se realiza un conteo de registros en las tablas fuente</li> <li>• Se realiza un conteo de registros en las tablas destino</li> </ul>	

<b>Resultado Esperado</b>	El número de registros de las tablas destino debe coincidir con el número de registros de las tablas Fuente.	<b>Cumplimiento</b>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b>	<b>Fallas Provocadas:</b>	

<b>Caso de Uso:</b> CU0002		<b>N:</b> P002	
<b>Escenario:</b> Gestión de los datos de la tabla de hechos de cubo de nomina			
<b>Responsable:</b> Diego Marcillo			<b>Fecha:</b> 21/12/2014
<b>Precondiciones</b>	Para realizar esta prueba se debe tener acceso a la ruta C://Archivos Nomina		
<b>Datos de entrada</b>	Se utilizaron los datos del siguiente archivo: Nomina.xlsx		
<b>Descripción de Pasos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza la extracción de los datos del archivo Nomina de Excel</li> <li>• Se almacenan los datos del archivo en una tabla llamada T_nomina</li> <li>• Se realiza un conteo de registros en el archivo fuente</li> <li>• Se realiza un conteo de registros en las tablas destino</li> </ul>		
<b>Resultado Esperado</b>	La cantidad de registros del archive Microsoft Excel debe ser la misma que los registros de la table T_nomina.	<b>Cumplimiento</b>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b>	<b>Fallas Provocadas:</b>	

<b>Caso de Uso:</b> CU0003		<b>N:</b> P003	
<b>Escenario:</b> Gestión de dimensiones en reportes de facturación, pago de estudiantes y nómina de profesores.			
<b>Responsable:</b> Diego Marcillo		<b>Fecha:</b> 21/12/2014	
<b>Precondiciones</b>	Para realizar esta prueba deben estar cargados los datos de las tablas del sistema transaccional en las tablas alojadas en la base PostgreSQL.		
<b>Datos de entrada</b>	Se utilizaron los datos de las siguientes tablas:  t_Alumnos, t_Especializacion, t_Colegios, t_Cursos, t_Lectivo, t_Paralelos, t_Religiones, t_Seccion, t_Tipo Alumna, t_Tipo Pago, t_Tipo Rubro.		
<b>Descripción de Pasos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza la extracción de las tablas espejo de PostgreSQL que empiezan con el prefijo “t_”, referente a dimensiones.</li> <li>• Se almacenan los datos de las tablas espejo o de trabajo en las tablas de dimensiones que llevan el mismo nombre que las tablas espejo con el cambio del prefijo “t_” por el prefijo “dim_”</li> <li>• Se realiza un conteo de registros en las tablas de trabajo</li> <li>• Se realiza un conteo de registros en las tablas de dimensiones</li> </ul>		
<b>Resultado Esperado</b>	El número de registros de las tablas de dimensión debe coincidir con el número de registros de las tablas espejo.	<b>Cumplimiento</b>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b>	<b>Fallas Provocadas:</b>	

<b>Caso de Uso:</b> CU0004		<b>N:</b> P004	
<b>Escenario:</b> Gestión de métricas en los reportes de facturación, pago de estudiantes y nómina de profesores.			
<b>Responsable:</b> Diego Marcillo			<b>Fecha:</b> 21/12/2014
<b>Precondiciones</b>	Para realizar esta prueba deben estar cargados los datos de las tablas del sistema transaccional en las tablas alojadas en la base PostgreSQL.		
<b>Datos de entrada</b>	Se utilizaron los datos de las siguientes tablas:  t_Pagos, t_Matriculadas, t_Nomina		
<b>Descripción de Pasos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza la extracción de las tablas espejo de PostgreSQL que empiezan con el prefijo “t_” y contienen los hechos o métricas.</li> <li>• Se almacenan los datos de las tablas espejo o de trabajo en las tablas de hecho que llevan el mismo nombre que las tablas espejo con el cambio del prefijo “t_” por el prefijo “fact_”</li> <li>• Se realiza un conteo de registros en las tablas de trabajo</li> <li>• Se realiza un conteo de registros en las tablas de dimensiones</li> <li>• Se suman las métricas en las tablas espejo filtrando la tabla por un periodo de tiempo</li> <li>• Se suman las métricas en las tablas de hecho filtrando la tabla por un periodo de tiempo</li> </ul>		
<b>Resultado Esperado</b>	El número de registros de las tablas de hechos debe coincidir con el número de registros de las tablas espejo.	<b>Cumplimiento</b>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	El monto en dólares resultante de sumarizar		

	las métricas en las tablas de hechos debe coincidir con el monto en dólares resultan de sumarizar las métricas en las tablas espejo o de trabajo.	
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b>	<b>Fallas Provocadas:</b>

Ejemplo de la prueba P004 referente al caso de uso CU0004

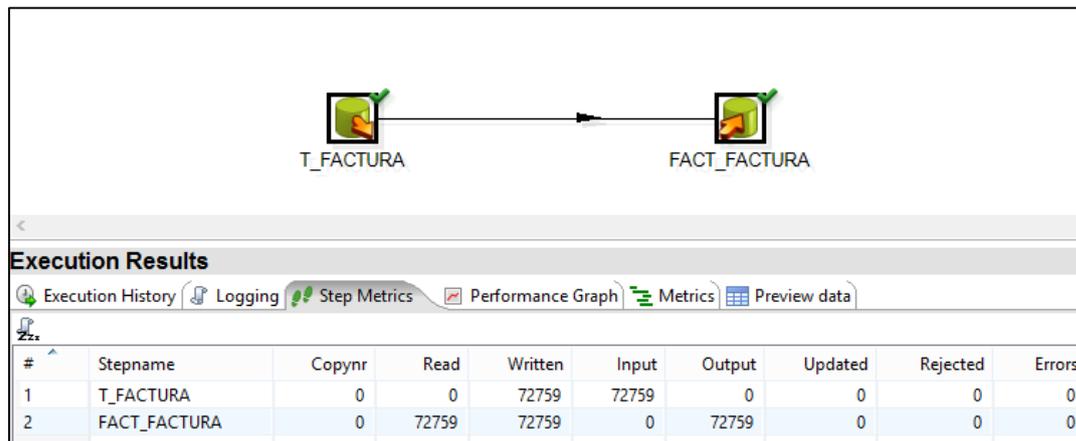


Figura 54. Prueba P004

Elaborado por: Autores.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES**

Luego de la implementación de la solución de inteligencia de negocios en la Unidad Educativa Mundo América, tanto usuarios administrativos como directivos solicitaron reportes específicos para sus labores diarias, lo que manifiesta un interés de los usuarios por la información que proporciona la herramienta.

Los usuarios operativos generan reportes en sus tareas del día a día, pero cuando un directivo solicitaba una información consolidada de manera mensual tenían que trabajar con varios archivos en Excel a la vez, lo que hacía que un reporte pudiera tardar hasta 3 días, en la solución que se implementó, se consolidan todos los datos en el data warehouse por lo que los reportes se generan de manera automática sin que tome tiempo de construcción para el usuario.

Se realizó el cruce de información entre los montos en dólares que provenían de facturación, que representa el dinero que ingresa a la institución y los montos en dólares que se les paga a los maestros, que representa el dinero que sale de la institución, de esta manera se integraron dos fuentes de información la de facturación con la de nómina y se logró generar un indicador de utilidad en dólares.

Se generaron tres indicadores para el soporte a la toma de decisiones y se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Variación de Facturación.-** se demostró que la facturación que la Unidad Educativa tuvo en el 2014 fue mayor en comparación a la facturación del 2013 demostrando un crecimiento en este aspecto.
- **Variación de Población Estudiantil.-** se demostró que la cantidad de alumnos matriculados en el 2014 era mayor que la cantidad de alumnos que se matricularon en el 2013, además se denoto que en los últimos años la población estudiantil en la institución ha tenido un constante crecimiento, lo que podría originar cambio en la estructura física del establecimiento para soportar una cantidad de alumnos cada vez mayor.
- **Utilidad.-** se utilizó el monto de facturación registrado cada año menos el monto de pago de nómina a los profesores de la institución para obtener el monto de utilidad que se genera anualmente, y se visualizó una utilidad que también está en crecimiento con el pasar de los años.

Con los reportes de tendencias de facturación anual, se dio una visión de la evolución de facturación a lo largo del tiempo y cómo esta evolución se ha manifestado en años anteriores, de esta manera los directivos de la institución tendrán una idea de cómo podría ser la facturación en los meses venideros y podrán presupuestar un valor de facturación en años futuros.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomiendan nuevos desarrollos para otras áreas de la Unidad Educativa Mundo América, a fin de que la información sea un soporte para cada proceso de la institución. Estos desarrollos deberán seguir la metodología de Ralph Kimball, diseñando un modelo estrella para cada nuevo cubo de información.

Se recomienda que se integren la información de todos los procesos de las diferentes áreas de la institución para centralizar los datos y no tener islas de información a la hora de realizar un análisis global.

Se recomienda usar las estadísticas de los reportes de tendencias de facturación para generar un presupuesto anual en la institución, a fin de que se pueda genera un indicador de cumplimiento de la meta que se establezca en el presupuesto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bekmamedova , N., SHANKS, G., M., D., & F., A. (2012). *Embedding Business Intelligence Systems within Organisations*. (Respicio, & Burstein, Eds.) Melbourne: IOS Press.
- Bernabeu, I. D. (2010, Julio 19). *Dataprix*. Retrieved from Dataprix:  
<http://www.dataprix.com/blogs/bernabeu-dario>
- BIZAGI. (2002). *BIZAGI*. Retrieved from  
<http://www.bizagi.com/esp/descargas/BPMNbyExample.pdf>
- Caffaratti, M., & Del Giudice, G. (2012, Octubre 14). *Pentaho Repositorio UNC*. Retrieved from <http://pentaho.unc.edu.ar/repositorio/>
- Cano, J. L. (2007). *BUSINESS INTELLIGENCE: Competir con información*. Madrid, España: Banesto Fundación Cultural.
- Curto Díaz, J. (2012). *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona: UOC.
- Date, C. J. (2001). *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos*. Atlacomulco, México: Pearson Educación.
- Date, C. J. (2001). Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. In C. J. Date, *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos* (p. 710). Atlacomulco Date, Chris J.: Pearson Educación.
- Kimball, R., & Margy, R. (2011). *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*. New York, N.Y.: John Wiley & Sons, INC.
- Martinez Guerrero, R. (2010, Octubre 2). *PostgreSQL-es*. Retrieved from PostgreSQL-es:  
<http://www.postgresql.org.es/>

- Mazón López, N., Pardillo Vela, J., & Trujillo Mondejar, J. C. (2010). *Diseño y explotación de almacenes de datos: Conceptos básicos de modelado multidimensional*. Club Universitario.
- Office, M. (2014). *Microsoft Office*. Retrieved from <http://office.microsoft.com/>
- Openred. (2014, Agosto 5). *openred Soluciones en Software libre*. Retrieved from Openred Soluciones: <http://www.openred.es/index.php/pentaho>
- OSIATIS. (2011). *ITIL foundation - Gestión de servicios TI*. Retrieved from [http://itilv3.osiatis.es/transicion\\_servicios\\_TI/gestion\\_conocimiento.php](http://itilv3.osiatis.es/transicion_servicios_TI/gestion_conocimiento.php)
- Paz, J. J., & Miño Cepeda. (2012). Eloy Alfaro: Políticas Económicas. Quito: MCPE.
- PowerData. (2014, Septiembre 30). *PowerData*. Retrieved from PowerData Especialistas en Gestión de datos: <http://www.powerdata.es/>
- Rivadera, G. R. (2010). *Universidad Católica de Salta*. Retrieved from Universidad Católica de Salta: <http://www.ucasal.edu.ar/htm/ingenieria/cuadernos/archivos/5-p56-rivadera-formateado.pdf>
- Rivera Ramos, J. (2012, Julio 22). *Mixelaneo*. Retrieved from <http://mixelaneo.blogspot.com>
- Senplades, S. N. (2013). Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. *Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, Primera edición*. Quito, Ecuador: El Telégrafo.
- Sinnexus. (2012). *Sinnexus Business Intelligence*. Retrieved from [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/sistemas\\_informacion.aspx](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/sistemas_informacion.aspx)
- White, S. A., & Miers, D. (n.d.). *BPMN Modeling and reference guide*. Florida, USA, Florida, USA: Future Strategies Inc.

## ANEXOS

### Anexo 1. Tablas - Bases Access

Las tablas que se describen a continuación pertenecen a la base de la institución las cuales se encuentran en Access.

#### Tabla Alumnos

Cuadro 1. Descripción Tabla Alumnos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idmatricula</b>	Autonumeración
<b>nombres</b>	Texto
<b>apellidos</b>	Texto
<b>Dirección</b>	Texto
<b>Númteléfono</b>	Texto
<b>lugar</b>	Texto
<b>nacionalidad</b>	Texto
<b>foto</b>	Objeto OLE
<b>provincia</b>	Texto
<b>fechanac</b>	Fecha/Hora
<b>Utañoest</b>	Texto
<b>ultcurso</b>	Texto
<b>plantproced</b>	Texto
<b>nombpadre</b>	Texto
<b>profpadre</b>	Texto
<b>telprofpadre</b>	Texto
<b>directrabpadre</b>	Texto
<b>naciopadre</b>	Texto
<b>nombremadre</b>	Texto
<b>profmadre</b>	Texto
<b>telprofmadre</b>	Texto
<b>directrabmadre</b>	Texto
<b>nacionmadre</b>	Texto
<b>representante</b>	Texto
<b>tefrep</b>	Texto
<b>profrep</b>	Texto

<b>naciorepresent</b>	Texto
<b>parentesco</b>	Texto
<b>cedrep</b>	Texto
<b>teltrabrep</b>	Texto
<b>direcrepre</b>	Texto
<b>observacion</b>	Memo
<b>fechamatricula</b>	Fecha/Hora
<b>sexo</b>	Sí/No
<b>tipoestado</b>	Número

Elaborado por: Autores.

## Tabla Especialización

Cuadro 2. Descripción Tabla Especialización

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idespecialización</b>	Autonumeración
<b>Clase</b>	Text
<b>Ciclo</b>	Text
<b>Especialización</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla Colegios

Cuadro 3. Descripción Tabla Colegios

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idinstitution</b>	Autonumeración
<b>Tipo</b>	Texto
<b>nombreinstitution</b>	Texto
<b>direccioninst</b>	Texto
<b>telefonoinst</b>	Texto
<b>email</b>	Hipervínculo
<b>rector</b>	Texto
<b>vicerector</b>	Texto
<b>secretario</b>	Texto
<b>colector</b>	Texto
<b>inspector</b>	Texto

<b>logo</b>	Objeto OLE
<b>numalumnoscurso</b>	Número
<b>slogan</b>	Texto
<b>descprontopago</b>	Número
<b>intatraso15</b>	Número
<b>intatrasomas15</b>	Número
<b>primervocal</b>	Texto
<b>segundovocal</b>	Texto
<b>tercervocal</b>	Texto
<b>supervisor</b>	Texto
<b>logo1</b>	Texto
<b>Bloqueo</b>	SI/NO
<b>trimestre</b>	Número
<b>trimestre</b>	Número

Elaborado por: Autores.

## Tabla Cursos

Cuadro 4. Descripción Tabla Cursos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idcurso</b>	Autonumeración
<b>curso</b>	texto

Elaborado por: Autores.

## Tabla Lectivo

Cuadro 5. Descripción Tabla lectivo

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idlectivo</b>	Autonumeracion
<b>Lectivo</b>	Texto

Elaborado por: Autores.

## Tabla Paralelos

Cuadro 6. Descripción Tabla Paralelos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idparalelo</b>	Autonumeración
<b>paralelo</b>	texto

Elaborado por: Autores.

## Tabla Religiones

Cuadro 7. Descripción Tabla Religiones

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idreligion</b>	Autonumeración
<b>Religión</b>	texto
<b>descripcion</b>	texto

Elaborado por: Autores.

## Tabla Sección

Cuadro 8. Descripción Tabla Sección

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idseccion</b>	Autonumeración
<b>seccion</b>	Texto

Elaborado por: Autores.

## Tabla Tipo Alumna

Cuadro 9. Descripción Tabla Tipo Alumna

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idtipoalumna</b>	Autonumeración
<b>tipo</b>	Texto

Elaborado por: Autores.

## Tabla Tipo Pago

Cuadro 10. Descripción Tabla Tipo Pago

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idtipopago</b>	Autonumeración
<b>descripcion</b>	Texto

Elaborado por: Autores.

## Tabla Tipo Rubro

Cuadro 11. Descripción Tabla Tipo Rubro

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idrubro</b>	Autonumeración
<b>descripcion</b>	texto

Elaborado por: Autores.

## Tabla Factura

Cuadro 12. Descripción Tabla Factura

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idfactura</b>	Autonumeración
<b>numerofactura</b>	Numérico
<b>nombreciente</b>	Texto
<b>apellidoalumna</b>	Texto
<b>nombrealumna</b>	Texto
<b>ruc</b>	Texto
<b>fechaemision</b>	Fecha/Hora
<b>anulada</b>	SI/NO
<b>direccion</b>	Texto
<b>idcliente</b>	Numérico
<b>idalumna</b>	Numérico
<b>valortotal</b>	Numérico
<b>iva</b>	Numérico
<b>descuento</b>	Numérico
<b>switchefectivo</b>	SI/NO
<b>datoscheque</b>	Texto

<b>cantidadcheque</b>	Numérico
<b>pagoefectivo</b>	Numérico
<b>subtotal</b>	Numérico
<b>switchanularcheque</b>	SI/NO
<b>fechacheque</b>	Fecha/Hora
<b>observacion</b>	Texto
<b>usuario</b>	Texto
<b>horaemision</b>	Fecha/Hora
<b>telefono</b>	Texto
<b>switch_banco</b>	SI/NO

Elaborado por: Autores.

## Tabla Pagos

Cuadro 13. Descripción Tabla Pagos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idpagos</b>	Autonumeración
<b>matriculadas</b>	Numérico
<b>idrubro</b>	Numérico
<b>valor</b>	Numérico
<b>fechadepago</b>	Fecha/Hora
<b>banco</b>	Texto
<b>numcheque</b>	Texto
<b>Núm cuenta</b>	Texto
<b>númcomprobante</b>	Numérico
<b>fechamodifica</b>	Fecha/Hora
<b>fechacrear</b>	Fecha/Hora
<b>modificado</b>	SI/NO
<b>swichtpago</b>	SI/NO
<b>swichtabono</b>	SI/NO
<b>saldo</b>	Numérico
<b>limitefecha</b>	Fecha/Hora
<b>usuario</b>	Texto
<b>horapago</b>	Fecha/Hora
<b>valordolar</b>	Numérico
<b>fechaanterior</b>	Fecha/Hora

<b>switchobservacion</b>	SI/NO
<b>idtiporubro</b>	Numérico
<b>originalvalor</b>	Numérico
<b>cantidad</b>	Numérico
<b>swichtfinancieros</b>	SI/NO
<b>antepostfecha</b>	Numérico

Elaborado por: Autores.

## Tabla Matriculadas

Cuadro 14. Descripción Tabla Matriculadas

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>matriculadas</b>	double precisión
<b>Idmatricula</b>	double precisión
<b>idcurso</b>	double precisión
<b>idespecialización</b>	double precisión
<b>idlectivo</b>	double precisión
<b>númmatricula</b>	double precisión
<b>swichtexpreso</b>	Boolean
<b>swichtasignada</b>	Boolean
<b>factor</b>	double precisión
<b>valorrebaja</b>	double precisión
<b>idtipopago</b>	double precisión
<b>idtipoalumna</b>	double precisión
<b>paralelo</b>	Text
<b>fechamatricula</b>	Date
<b>idseccion</b>	double precisión
<b>switchlounch</b>	Boolean
<b>religion</b>	double precisión
<b>alergias</b>	Text
<b>vacunas</b>	Text
<b>referencia</b>	Text
<b>estadocivilpadre</b>	Text
<b>estadocivilmadre</b>	Text
<b>switchnueva</b>	Boolean
<b>expreso</b>	double precisión

<b>switchinscrita</b>	Boolean
<b>switchanterior</b>	Boolean
<b>entregamaterial</b>	double precisión
<b>obsertransporte</b>	Text
<b>numerocarpeta</b>	double precisión
<b>idcolegio</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

## Anexo 2. Archivos Excel

### Nómina

A continuación se muestra el formato de la carga de nómina, el cual se maneja en Excel

Cuadro 15. Formato Carga de Nómina

<b>NOMBRES</b>	<b>CEDULA</b>	<b>SUELDO</b>	<b>A RECIBIR</b>	<b>ANIO</b>	<b>MES</b>
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	344,46	2014	8
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	344,46	2014	7
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	344,46	2014	6
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	335	2014	5
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	342	2014	4
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	342	2014	3
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	342	2014	2
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	342	2014	1
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	342	2014	9
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	342	2014	10
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	342	2014	11
<b>WENDY BAQUE MORA</b>	0254896410	392	342	2014	12

Elaborado por: Autores.

### Anexo 3. Tablas de Trabajo

Estas tablas de trabajo o tablas temporales permiten cargar la información pura desde la base de la institución para luego trabajar sobre la misma, estas tablas de trabajo se encuentran en PostgreSQL y se describirán a continuación:

#### Tabla T\_Alumnos

Cuadro 16. Descripción Tabla T\_alumnos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idmatricula</b>	double precisión
<b>nombres</b>	Text
<b>apellidos</b>	Text
<b>Dirección</b>	Text
<b>Númteléfono</b>	Text
<b>lugar</b>	Text
<b>nacionalidad</b>	Text
<b>foto</b>	Text
<b>provincia</b>	Text
<b>fechanac</b>	Date
<b>Utañoest</b>	Text
<b>ultcurso</b>	Text
<b>plantproced</b>	Text
<b>nombpadre</b>	Text
<b>profpadre</b>	Text
<b>telprofpadre</b>	Text
<b>directrabpadre</b>	Text
<b>naciopadre</b>	Text
<b>nombremadre</b>	Text
<b>profmadre</b>	Text
<b>telprofmadre</b>	Text
<b>directrabmadre</b>	Text
<b>naciomadre</b>	Text
<b>representante</b>	Text
<b>telefrep</b>	Text
<b>profrep</b>	Text
<b>naciorepresent</b>	Text

<b>parentesco</b>	Text
<b>cedrep</b>	Text
<b>teltrabrep</b>	Text
<b>direcrepre</b>	Text
<b>observacion</b>	Text
<b>fechamatricula</b>	Date
<b>sexo</b>	Boolean
<b>tipoestado</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

### Tabla T\_especializaciones

Cuadro 17. Descripción Tabla T\_Especializaciones

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>Idespecialización</b>	double precisión
<b>Clase</b>	Text
<b>Ciclo</b>	Text
<b>Especialización</b>	Text

Elaborado por: Autores.

### Tabla T\_Colegios

Cuadro 18. Descripción Tabla T\_Colegios

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idinstitution</b>	double precisión
<b>Tipo</b>	Text
<b>Nombreinstitution</b>	Text
<b>direccioninst</b>	Text
<b>telefonoinst</b>	Text
<b>email</b>	Text
<b>rector</b>	Text

<b>vicerector</b>	Text
<b>secretario</b>	Text
<b>colector</b>	Text
<b>inspector</b>	Text
<b>logo</b>	Text
<b>numalumnoscurso</b>	double precisión
<b>slogan</b>	Text
<b>descprontopago</b>	double precisión
<b>intatraso15</b>	double precisión
<b>intatrasomas15</b>	double precisión
<b>primervocal</b>	Text
<b>segundovocal</b>	Text
<b>tercervocal</b>	Text
<b>supervisor</b>	Text
<b>logo1</b>	Text
<b>Bloqueo</b>	Boolean
<b>trimestre</b>	double precisión
<b>trimestre</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

## Table T\_cursos

Cuadro 19. Descripción Tabla T\_Cursos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idcurso</b>	double precisión
<b>curso</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_lectivo

Cuadro 20. Descripción Tabla T\_Lectivo

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idlectivo</b>	double

	precisión
<b>Lectivo</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_Paralelos

Cuadro 21. Descripción Tabla T\_Paralelos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idparalelo</b>	double precision
<b>paralelo</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_Religiones

Cuadro 22. Descripción Tabla T\_Religion

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idreligion</b>	double precisión
<b>religion</b>	Text
<b>descripcion</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_Secciones

Cuadro 23. Descripción Tabla T\_Seccion

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idseccion</b>	double precision
<b>seccion</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_Tipo\_alumna

Cuadro 24. Descripción Tabla T\_tipo\_alumna

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idtipoalumna</b>	double precision
<b>tipo</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_Tipo\_Pago

Cuadro 25. Descripción Tabla T\_tipo\_Pago

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idtipopago</b>	double precision
<b>descripcion</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_tipo\_rubro

Cuadro 26. Descripción Tabla T\_tipo\_rubro

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idrubro</b>	double precision
<b>descripcion</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_matriculadas

Cuadro 27. Descripción Tabla T\_matriculadas

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>matriculadas</b>	double precisión
<b>idmatricula</b>	double precisión
<b>idcurso</b>	double precisión
<b>idespecialización</b>	double precisión
<b>idlectivo</b>	double precisión
<b>númmatricula</b>	double precisión
<b>swichtexpreso</b>	Boolean
<b>swichtasignada</b>	Boolean
<b>factor</b>	double precisión
<b>valorrebaja</b>	double precisión
<b>idtipopago</b>	double precisión
<b>idtipoalumna</b>	double precisión
<b>paralelo</b>	Text
<b>fechamatricula</b>	Date
<b>idseccion</b>	double precisión
<b>switchlunch</b>	Boolean
<b>religion</b>	double precisión
<b>alergias</b>	Text
<b>vacunas</b>	Text
<b>referencia</b>	Text
<b>estadocivilpadre</b>	Text
<b>estadocivilmadre</b>	Text
<b>switchnueva</b>	Boolean
<b>expreso</b>	double precisión
<b>switchinscrita</b>	Boolean
<b>switchanterior</b>	Boolean
<b>entregamaterial</b>	double precisión
<b>obsertransporte</b>	Text
<b>numerocarpeta</b>	double precisión
<b>idcolegio</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_Nomina\_Escuela

Cuadro 28. Descripción Tabla T\_Nomina\_Escuela

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>nombres</b>	Text
<b>cedula</b>	Numeric
<b>sueldo</b>	double precisión
<b>a_recibir</b>	double precisión
<b>anio</b>	Numeric
<b>mes</b>	Numeric
<b>idcolegio</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_Nomina\_Colegio

Cuadro 29. Descripción Tabla T\_Nomina\_Colegio

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>nombres</b>	Text
<b>cedula</b>	Numeric
<b>sueldo</b>	double precisión
<b>a_recibir</b>	double precisión
<b>anio</b>	Numeric
<b>mes</b>	Numeric
<b>idcolegio</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_Nomina

Cuadro 30. Descripción Tabla T\_Nomina

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>nombres</b>	Text
<b>cedula</b>	numeric
<b>sueldo</b>	double precision
<b>a_recibir</b>	double precision
<b>anio</b>	numeric
<b>mes</b>	numeric
<b>idcolegio</b>	double precision

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_Factura

Cuadro 31. Descripción Tabla T\_Factura

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idfactura</b>	double precisión
<b>numerofactura</b>	double precisión
<b>nombrecliente</b>	Text
<b>apellidoalumna</b>	Text
<b>nombrealumna</b>	Text
<b>ruc</b>	Text
<b>fechaemision</b>	Date
<b>anulada</b>	Boolean
<b>direccion</b>	Text
<b>idcliente</b>	double precisión
<b>idalumna</b>	double precisión
<b>valortotal</b>	double precisión

<b>iva</b>	double precisión
<b>descuento</b>	double precisión
<b>switchefectivo</b>	Boolean
<b>datoscheque</b>	Text
<b>cantidadcheque</b>	double precisión
<b>pagoefectivo</b>	double precisión
<b>subtotal</b>	double precisión
<b>switchanularcheque</b>	Boolean
<b>fehacheque</b>	Date
<b>observacion</b>	Text
<b>usuario</b>	Text
<b>horaemision</b>	Date
<b>telefono</b>	Text
<b>switch_banco</b>	Boolean

Elaborado por: Autores.

## Tabla T\_pagos

Cuadro 32. Descripción Tabla T\_Pagos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idpagos</b>	double precisión
<b>matriculadas</b>	double precisión
<b>idrubro</b>	double precisión
<b>valor</b>	double precisión
<b>fechadepago</b>	Date
<b>banco</b>	Text
<b>numcheque</b>	Text

<b>Núm cuenta</b>	Text
<b>núm comprobante</b>	double precisión
<b>fecha modifica</b>	Date
<b>fecha crear</b>	Date
<b>modificado</b>	Boolean
<b>switch pago</b>	Boolean
<b>switch bono</b>	Boolean
<b>saldo</b>	double precisión
<b>limite fecha</b>	Date
<b>usuario</b>	Text
<b>hora pago</b>	Date
<b>valor dolar</b>	double precisión
<b>fecha anterior</b>	Date
<b>switch observacion</b>	Boolean
<b>id tipo rubro</b>	double precisión
<b>original valor</b>	double precisión
<b>cantidad</b>	double precisión
<b>switch financieros</b>	Boolean
<b>ante post fecha</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

#### **Anexo 4. Tablas de Dimensiones**

A continuación se describen las tablas que se conforman de las dimensiones

## Tabla Dim\_Alumnos

Cuadro 33. Descripción Tabla DIM\_ALUMNOS

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>cod_alumno</b>	Numeric
<b>nombres</b>	Text
<b>Apellidos</b>	Text
<b>direccion</b>	Text
<b>telefono</b>	Text
<b>lugar</b>	Text
<b>nacionalidad</b>	Text
<b>foto</b>	Text
<b>provincia</b>	Text
<b>fecha_nacimiento</b>	Date
<b>ult_anio_est</b>	Text
<b>ult_curso</b>	Text
<b>plant_proced</b>	Text
<b>nomb_padre</b>	Text
<b>prof_padre</b>	Text
<b>tel_prof_padre</b>	Text
<b>direc_trab_padre</b>	Text
<b>nacio_padre</b>	Text
<b>nombre_madre</b>	Text
<b>prof_madre</b>	Text
<b>tel_prof_madre</b>	Text
<b>direc_trab_madre</b>	Text
<b>nacio_madre</b>	Text
<b>representante</b>	Text
<b>telef_rep</b>	Text
<b>prof_rep</b>	Text
<b>nacio_repre</b>	Text
<b>parentesco</b>	Text
<b>cedula_repre</b>	Text
<b>tel_trab_repre</b>	Text
<b>direc_repre</b>	Text
<b>observacion</b>	Text
<b>fecha_matricula</b>	Date

<b>sexo</b>	Boolean
<b>tipo_estado</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

### Tabla Dim\_Ciclos

Cuadro 34. Descripción Tabla DIM\_Ciclos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>Ciclo</b>	text
<b>idciclo</b>	double precision

Elaborado por: Autores.

### Tabla Dim\_Clase

Cuadro 35. Descripción Tabla DIM\_Clase

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>clase</b>	text
<b>idclase</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

### Tabla Dim\_Colegios

Cuadro 36. Descripción Tabla DIM\_Colegios

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idcolegio</b>	double precisión
<b>tipo</b>	Text
<b>nombre</b>	Text
<b>direccion</b>	Text

<b>telefono</b>	Text
<b>email</b>	Text
<b>rector</b>	Text
<b>vicerector</b>	Text
<b>secretario</b>	Text
<b>colector</b>	Text
<b>inspector</b>	Text
<b>logo</b>	Text
<b>num_alumnos_curso</b>	double precisión
<b>slogan</b>	Text
<b>descprontopago</b>	double precisión
<b>intatraso15</b>	double precisión
<b>intatrasomas15</b>	double precisión
<b>primer_vocal</b>	Text
<b>segundo_vocal</b>	Text
<b>tercer_vocal</b>	Text
<b>supervisor</b>	Text
<b>logo1</b>	Text
<b>bloqueo</b>	Boolean
<b>trimestre</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Cursos

Cuadro 37. Descripción Tabla DIM\_Cursos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idcurso</b>	double precision
<b>curso</b>	text

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Especializaciones

Cuadro 38. Descripción Tabla DIM\_Especializaciones

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>Idespecializacion</b>	double precision
<b>Especializacion</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Estado\_Pago

Cuadro 39. Descripción Tabla DIM\_Estado\_pago

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>estatus_pago</b>	numeric
<b>Descripción</b>	text

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Fecha

Cuadro 40. Descripción Tabla DIM\_Fechas

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>date</b>	Date
<b>year</b>	Numeric
<b>Month</b>	Numeric
<b>monthname</b>	Text
<b>Day</b>	Numeric
<b>dayofyear</b>	double precisión
<b>weekdayname</b>	Text
<b>calendarweek</b>	double precisión
<b>formatteddate</b>	Text
<b>quartal</b>	Text
<b>yearquartal</b>	Text
<b>yearmonth</b>	Text

<b>yearcalendarweek</b>	Text
<b>weekend</b>	Text
<b>americanholiday</b>	Text
<b>austrianholiday</b>	Text
<b>canadianholiday</b>	Text
<b>period</b>	Text
<b>cwstart</b>	Date
<b>cwend</b>	Date
<b>monthstart</b>	Date
<b>monthend</b>	Date

Elaborado por: Autores.

### Tabla Dim\_Lectivo

Cuadro 41. Descripción Tabla DIM\_lectivo

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idlectivo</b>	double precision
<b>lectivo</b>	text

Elaborado por: Autores.

### Tabla Dim\_Paralelos

Cuadro 42. Descripción Tabla DIM\_Paralelos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idparalelo</b>	double precision
<b>paralelo</b>	text

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Profesores

Cuadro 43. Descripción Tabla DIM\_Profesores

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>cedula</b>	Numeric
<b>nombres</b>	Text
<b>idcolegio</b>	double precisión

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Religion

Cuadro 44. Descripción Tabla DIM\_Religion

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idreligion</b>	double precision
<b>religion</b>	Text
<b>descripcion</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Sección

Cuadro 45. Descripción Tabla DIM\_Seccion

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idseccion</b>	double precision
<b>seccion</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Tipo\_Alumnos

Cuadro 46. Descripción Tabla DIM\_Tipo\_Alumna

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idtipoalumna</b>	double precisión
<b>tipo</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Tipo\_Pago

Cuadro 47. Descripción Tabla DIM\_Tipo\_pago

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idtipopago</b>	double precision
<b>descripcion</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Tabla Dim\_Tipo\_Rubro

Cuadro 48. Descripción Tabla DIM\_tipo\_rubro

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>idrubro</b>	double precision
<b>descripcion</b>	Text

Elaborado por: Autores.

## Anexo 5. Tablas de Hechos

A continuación se describen las tablas que se conforman las tablas de hecho o fact tables.

### Tabla de Hechos Fact\_Factura

Cuadro 49. Descripción Tabla de hechos Factura

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>cod_alumno</b>	numeric
<b>idcurso</b>	double precision
<b>idespecializacion</b>	double precision
<b>idlectivo</b>	double precision
<b>idtipopago</b>	double precision
<b>idtipoalumna</b>	double precision
<b>idparalelo</b>	text
<b>idseccion</b>	double precision
<b>idreligion</b>	double precision
<b>idcolegio</b>	double precision
<b>fecha_emision</b>	date
<b>iva</b>	double precision
<b>descuento</b>	double precision
<b>subtotal</b>	double precision
<b>valortotal</b>	double precision
<b>idclase</b>	double precision
<b>idciclo</b>	double precision

Elaborado por: Autores.

## Tabla de Hechos Fact\_Pagos

Cuadro 50. Descripción Tabla de hechos Pagos

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>cod_alumno</b>	numeric
<b>idcurso</b>	double precision
<b>idespecializacion</b>	double precision
<b>idlectivo</b>	double precision
<b>idtipopago</b>	double precision
<b>idtipoalumna</b>	double precision
<b>idparalelo</b>	text
<b>idseccion</b>	double precision
<b>idreligion</b>	double precision
<b>idcolegio</b>	double precision
<b>idrubro</b>	double precision
<b>valor</b>	double precision
<b>fecha_pago</b>	date
<b>saldo</b>	double precision
<b>valordolar</b>	double precision
<b>cantidad</b>	double precision
<b>originalvalor</b>	double precision
<b>limite_fecha</b>	date
<b>estatus_pago</b>	numeric
<b>dias</b>	numeric
<b>idciclo</b>	double

	precision
<b>idclase</b>	double precision

Elaborado por: Autores.

## Tabla de Hechos Fact\_Nomina

Cuadro 51. Descripción Tabla de hechos Nómina

<b>COLUMNA</b>	<b>TIPO</b>
<b>cedula</b>	Numeric
<b>sueldo</b>	double precisión
<b>a_recibir</b>	double precisión
<b>anio</b>	Numeric
<b>mes</b>	Numeric
<b>idcolegio</b>	double precision
<b>id</b>	text
<b>date</b>	date

Elaborado por: Autores.

## Anexo 6. Procesos ETL - Carga Tablas de trabajo

### ETL Carga Tabla de Trabajo Alumnos

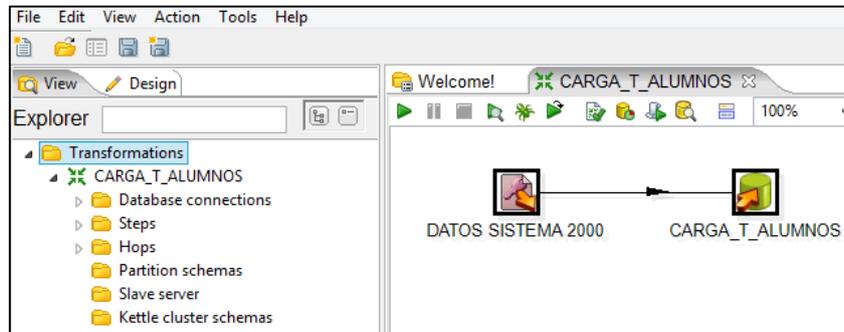


Figura 55. ETL Carga tabla de trabajo de alumnos

Elaborado por: Autores.

### ETL Carga Tabla de Trabajo Colegios

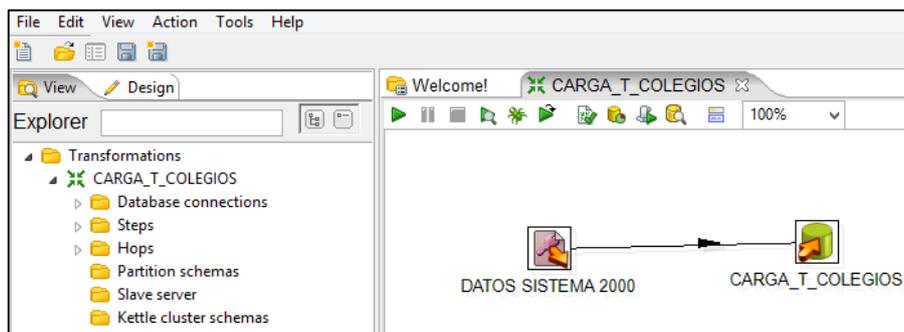


Figura 56. ETL Carga tabla de trabajo de Colegios

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Cursos



Figura 57. ETL Carga tabla de trabajo de Cursos

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Especializaciones



Figura 58. ETL Carga tabla de trabajo de Especializaciones

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Factura



Figura 59. ETL Carga tabla de trabajo Factura

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Nómina



Figura 60. ETL Carga tabla de trabajo Nómina

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Pagos



Figura 61. ETL Carga tabla de trabajo Pagos

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Institución



Figura 62. ETL Carga tabla de trabajo Instituciones

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Lectivo

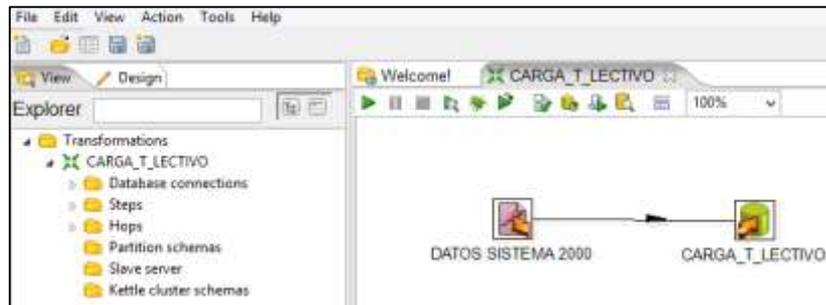


Figura 63. ETL Carga tabla de trabajo Lectivo

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Matriculadas



Figura 64. ETL Carga tabla de trabajo Matriculadas

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Nómina -Colegio



Figura 65. ETL Carga tabla de trabajo Nómina Colegio

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Nómina - Escuela

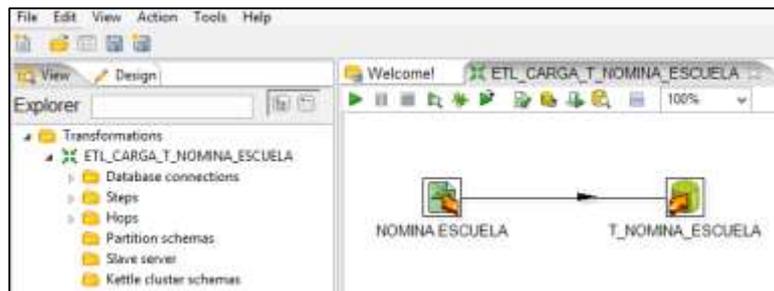


Figura 66. ETL Carga tabla de trabajo Nómina Escuela

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Nómina

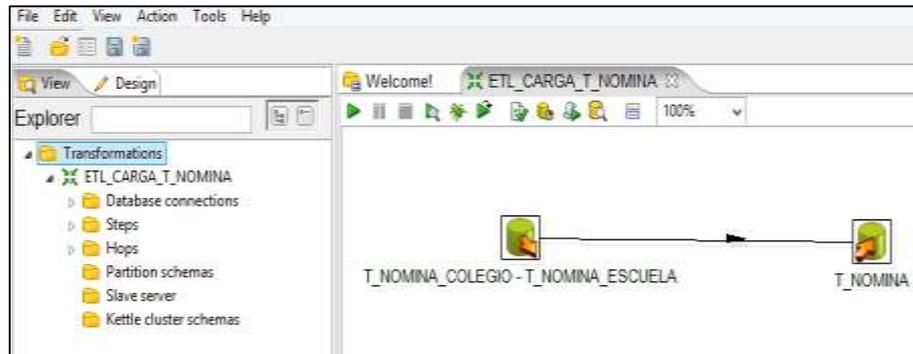


Figura 67. ETL Carga tabla de trabajo Nómina

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Paralelos



Figura 68. ETL Carga tabla de trabajo Paralelos

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Religiones



Figura 69. ETL Carga tabla de trabajo Religiones

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Rubros



Figura 70. ETL Carga tabla de trabajo Rubros

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Secciones

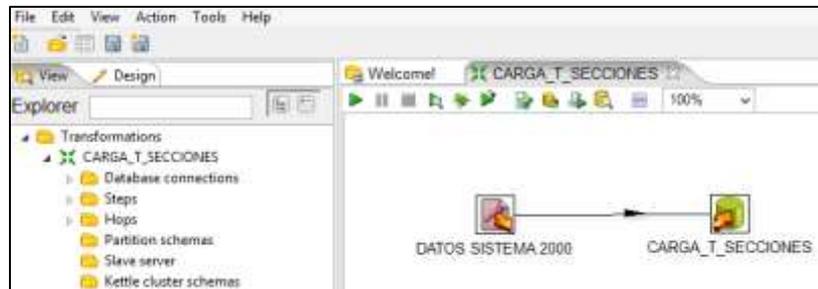


Figura 71. ETL Carga tabla de trabajo Secciones

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Tipo Alumna



Figura 72. ETL Carga tabla de trabajo tipo alumna

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Tipo Pago



Figura 73. ETL Carga tabla de trabajo tipo pago

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Trabajo Tipo Rubro



Figura 74. ETL Carga tabla de trabajo tipo rubro

Elaborado por: Autores.

## Anexo 7. Procesos ETL – Carga de Dimensiones

### ETL Carga Dimensión Alumnos

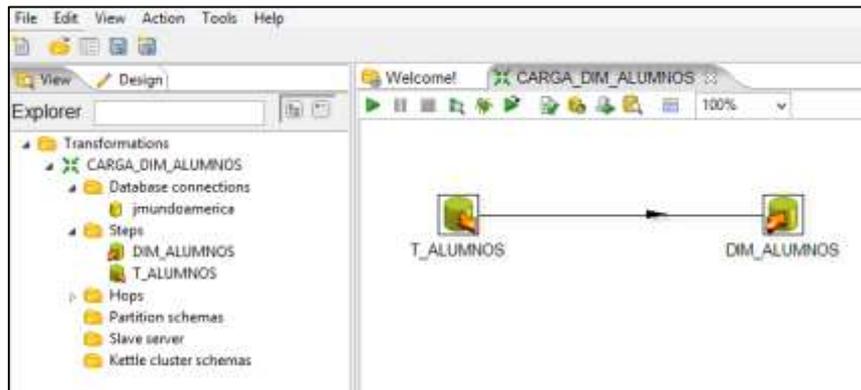


Figura 75. ETL Carga Dimensión Alumnos

Elaborado por: Autores.

### ETL Carga Dimensión Ciclos

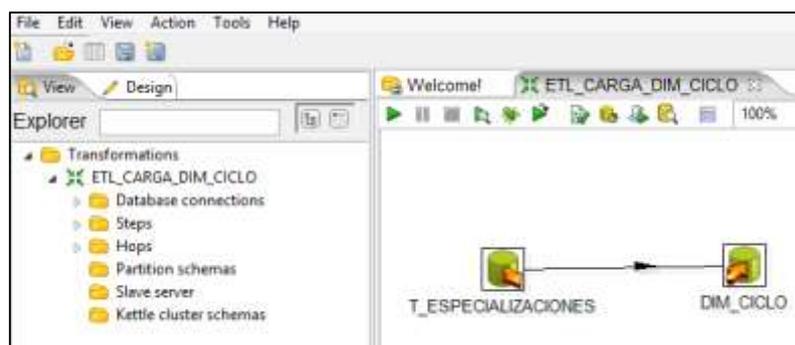


Figura 76. ETL Carga Dimensión Ciclo

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Clase

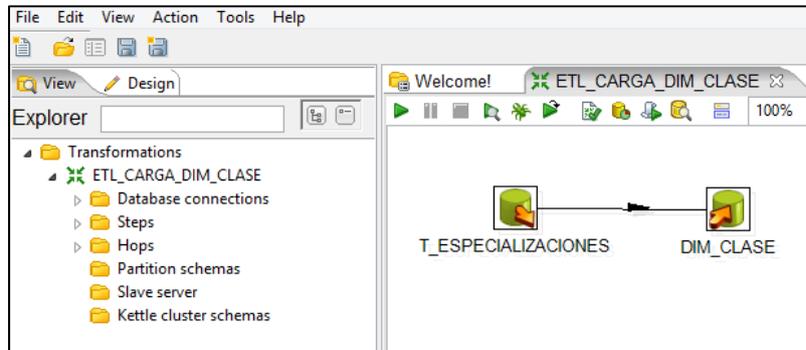


Figura 77. ETL Carga Dimensión Clase

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Estatus Pago

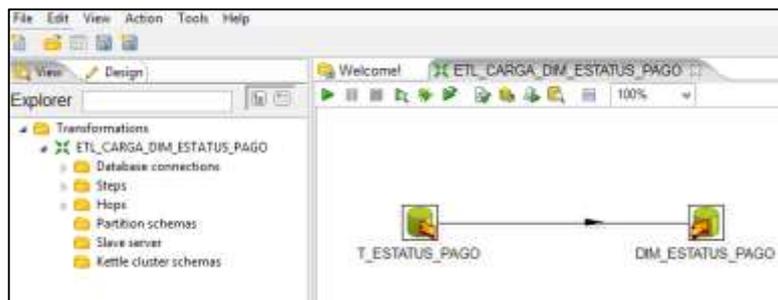


Figura 78. ETL Carga Dimensión Estatus Pago

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Fechas

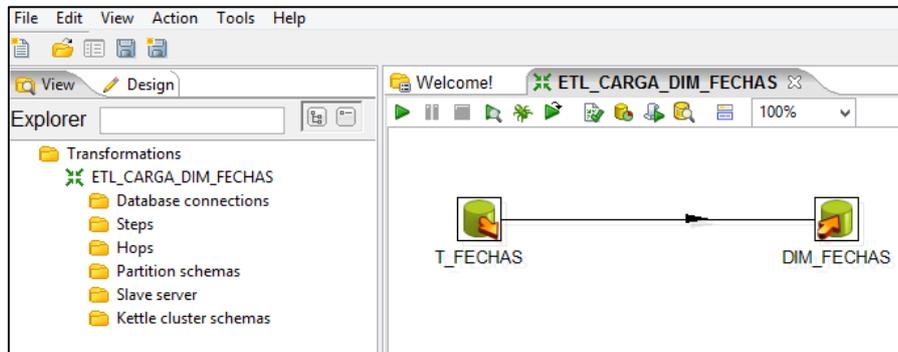


Figura 79. ETL Carga Dimensión Fechas

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión lectivo

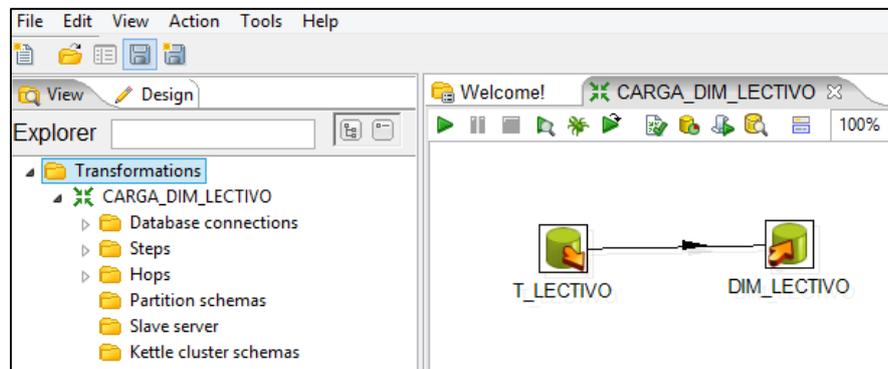


Figura 80. ETL Carga Dimensión Lectivo

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Paralelos

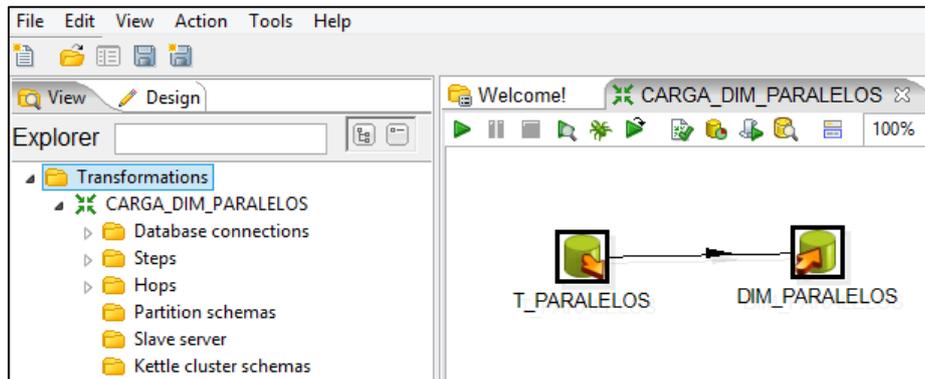


Figura 81. ETL Carga Dimensión Paralelos

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Profesores

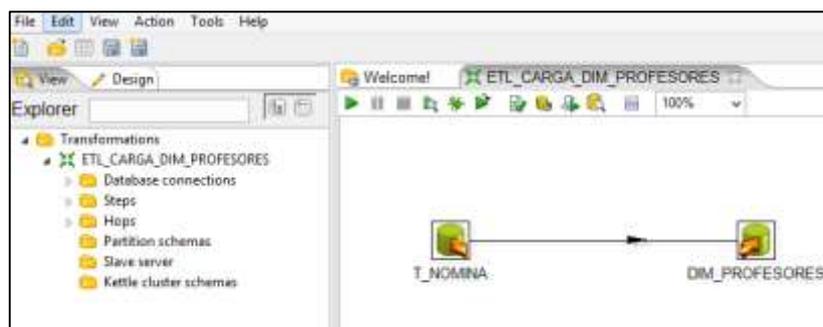


Figura 82. ETL Carga Dimensión Profesores

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Religiones

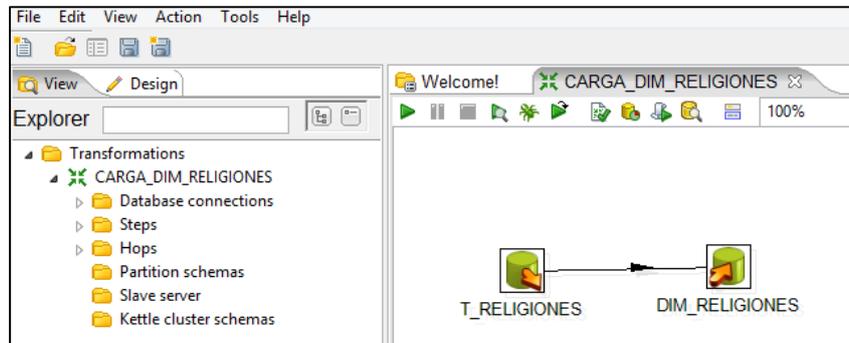


Figura 83. ETL Carga Dimensión Religiones

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Secciones

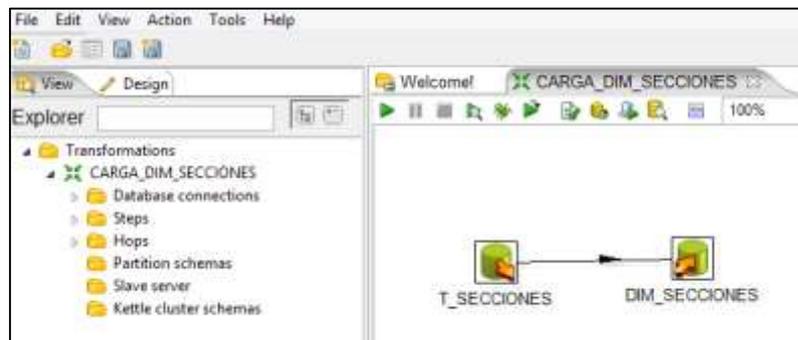


Figura 84. ETL Carga Dimensión Secciones

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Tipo Alumno

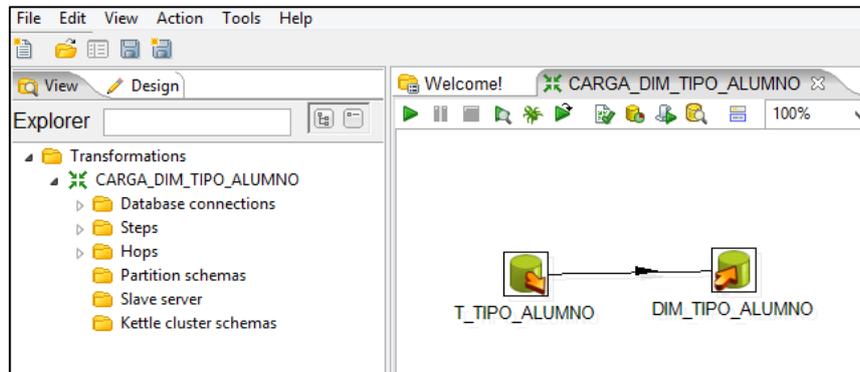


Figura 85. ETL Carga Dimensión tipo alumno

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Tipo Pago

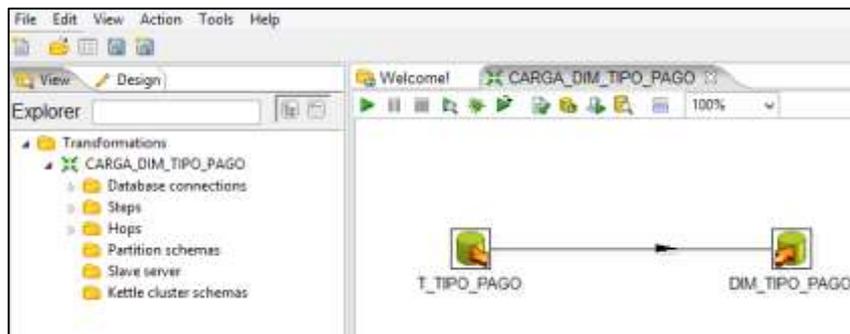


Figura 86. ETL Carga Dimensión tipo pago

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Tipo Rubro



Figura 87. ETL Carga Dimensión tipo rubro

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Colegios

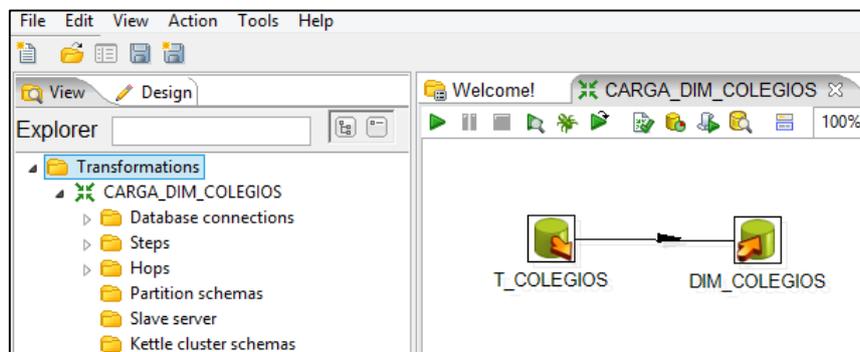


Figura 88. ETL Carga Dimensión Colegios

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Cursos

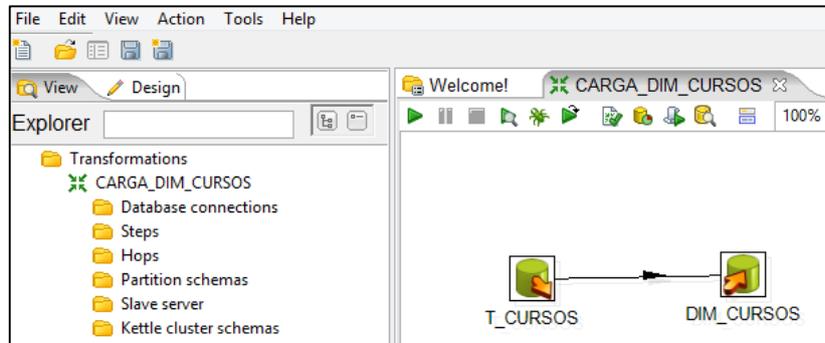


Figura 89. ETL Carga Dimensión Cursos

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensión Especializaciones

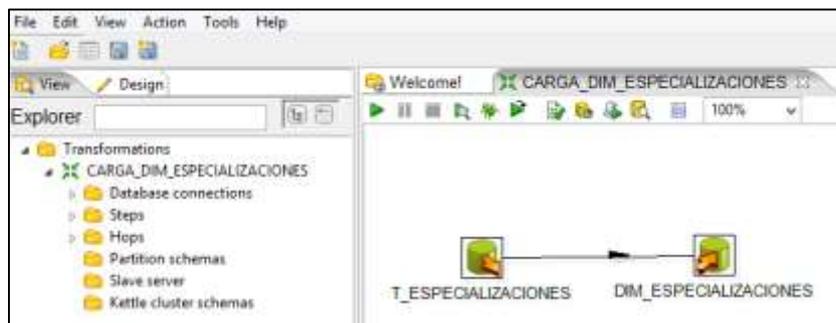


Figura 90. ETL Carga Dimensión Especializaciones

Elaborado por: Autores.

## Anexo 8. Procesos ETL – Carga Tablas de Hechos

### ETL Carga Tabla de Hechos Factura

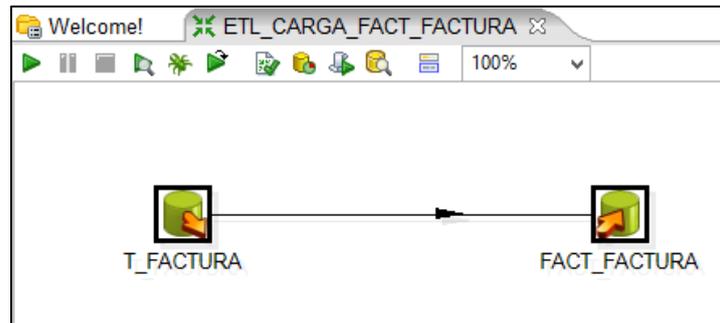


Figura 91. ETL Carga tabla de hechos Fact Factura

Elaborado por: Autores.

### ETL Carga Tabla de Hechos Pagos

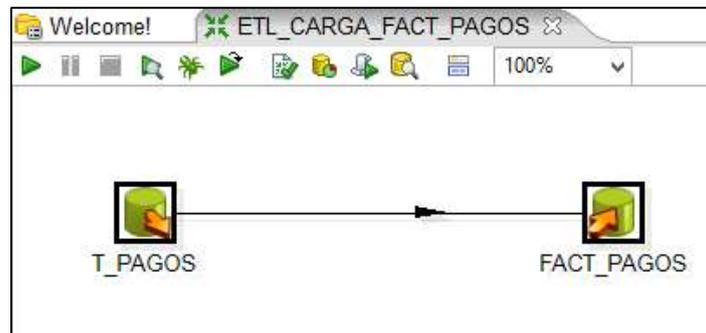


Figura 92. ETL Carga tabla de hechos Fact Pagos

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Tabla de Hechos Nómina

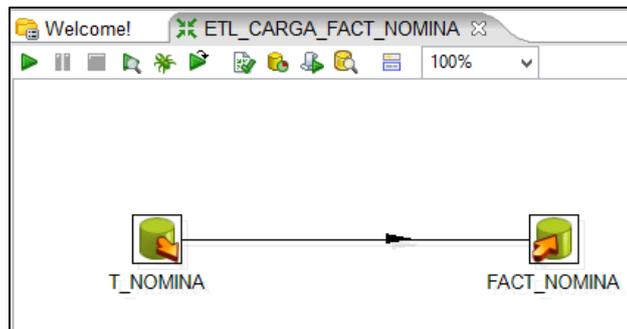


Figura 93. ETL Carga tabla de hechos Fact Nómina

Elaborado por: Autores.

## Anexo 9. Procesos ETL - Carga Job Generales

### ETL Tablas de Trabajo

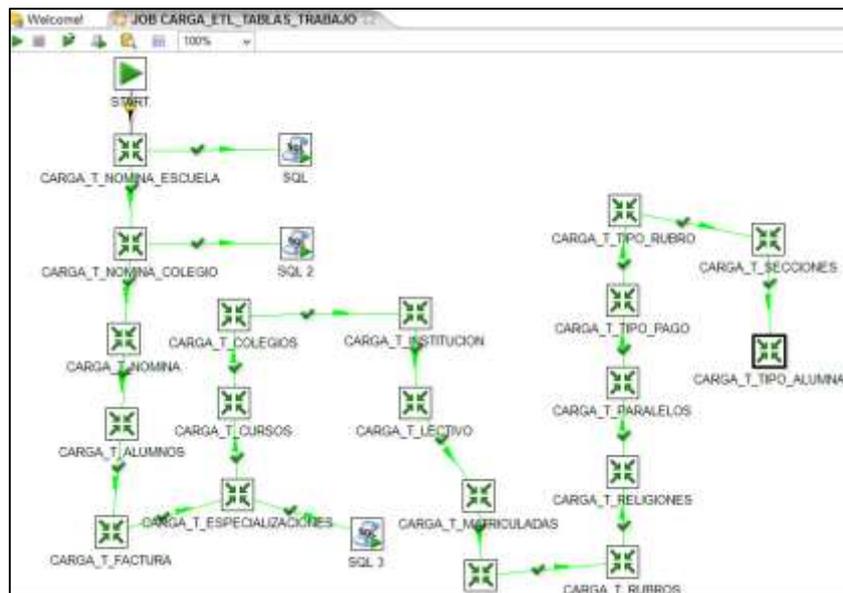


Figura 94. ETL Carga Tablas de trabajo

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga Dimensiones

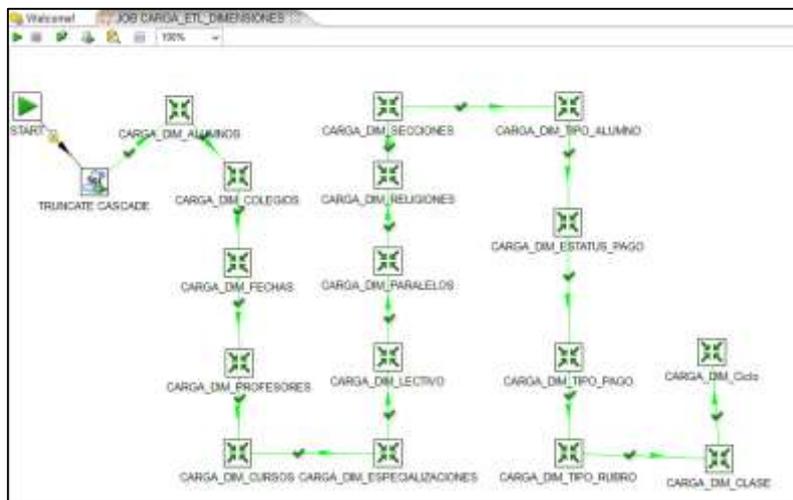


Figura 95. ETL Carga Dimensiones

Elaborado por: Autores.

## ETL Fact Tables

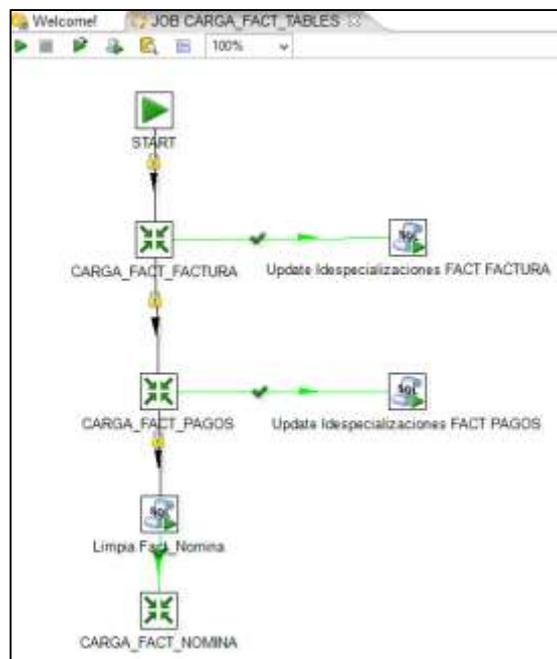


Figura 96. ETL Carga tablas de hechos

Elaborado por: Autores.

## ETL Carga General

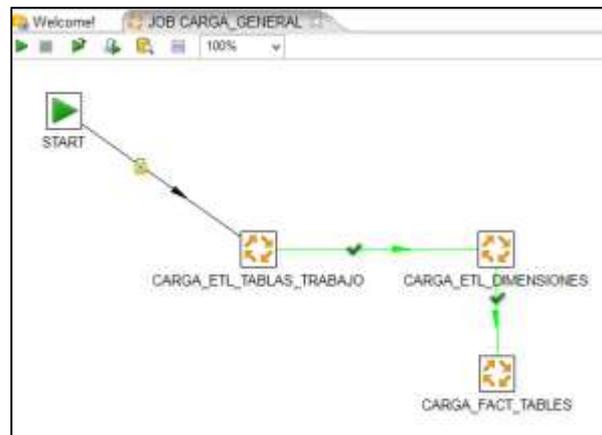


Figura 97. ETL Carga General

Elaborado por: Autores.