

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

“IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA TECNOLÓGICA  
BUSINESS INTELLIGENCE EN MEDICDIAL S.A.”

**EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)**

Previo a la obtención del GRADO de:

**LICENCIADA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

JESSENIA JAZMÍN ZAVALA BAYONA

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

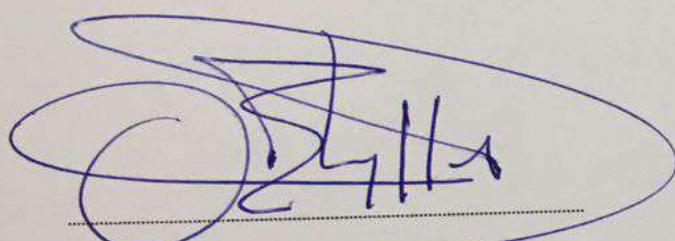
## AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a Dios por ser mi soporte y sustento diario, a los maestros politécnicos por la orientación que me brindaron para la culminación de mis estudios.

## DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres por ser quienes me han apoyado siempre en mi carrera estudiantil, también a mi esposo, a mi hijo y hermana por incentivarme a continuar a pesar de las dificultades.

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

A complex, cursive handwritten signature in blue ink, enclosed within a large, horizontal oval shape.

**MSIG. Omar Maldonado**

EVALUADOR

A complex, cursive handwritten signature in blue ink, featuring several large loops and a long horizontal stroke extending to the right.

**MSIG. Lenín Freire**

EVALUADOR

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este Informe me corresponde exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Jessenia Zavala Bayona.

## RESUMEN

MEDICDIAL S.A. no contaba con información que detalle la clasificación de los pacientes que acuden a la clínica, según la característica que describe el consumo de sus medicamentos, para poder tener un abastecimiento más acertado de acuerdo a la necesidad de la población que hace uso del servicio de salud que se brinda en esta entidad.

La estrategia aplicada en el desarrollo de la solución al problema hallado en MEDICDIAL S.A. está basada en Inteligencia de Negocios orientada al sector de la salud, la cual consiste en reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información interna y externa a la compañía, en información estructurada para su análisis y conversión en conocimiento, proporcionando soporte a la toma de decisiones sobre el negocio con el objetivo de convertir los datos en conocimiento para obtener ventajas competitivas, ya que es importante que una empresa tenga el soporte adecuado para cualquier toma de decisión respecto a la gestión de sus recursos y mejora en la atención de sus pacientes.

Como resultado de esta implementación se ha logrado obtener detalles precisos con respecto a los pacientes como sus historiales médicos vs la medicina que consumen.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	iv
DECLARACIÓN EXPRESA .....	v
RESUMEN.....	vi
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
INTRODUCCIÓN .....	xi
 CAPITULO 1	
1. IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA TECNOLÓGICA BUSINESS	
INTELLIGENCE EN MEDICDIAL S.A.....	1
1.1 Business Intelligence.....	1
1.2 Componentes BI.....	2
1.2.1 Data Warehouse .....	2
1.2.2 Datamart.....	3
1.3 Descripción de la metodología.....	4
1.4 Tareas aplicadas en la metodología.....	5
1.4.1 Planificación.....	5
1.4.2 Análisis de requerimientos.....	6
1.4.3 Modelado Dimensional .....	8

1.4.4	Diseño Físico .....	13
1.4.5	Diseño del sistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL). .....	13
1.4.6	Especificación y desarrollo de aplicaciones de BI .....	14
CAPÍTULO 2		
2.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	16
2.1	Entender los requerimientos del negocio para definir un alcance.....	16
2.2	Requerimientos Funcionales.....	17
2.3	Requerimientos No Funcionales .....	18
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		30
BIBLIOGRAFÍA .....		33



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Temas Analíticos [4].....	7
Tabla 2: Matriz de procesos/dimensiones [4].....	8
Tabla 3: Tema Analítico Datamart Control de Insumos [4] .....	19
Tabla 4: Matriz de proceso/dimensiones Control de Insumos .....	20
Tabla 5: Lista de Atributos DimPersona .....	22
Tabla 6: Lista de Atributos DimDiagnóstico .....	22
Tabla 7: Lista de Atributos DimMédico/Insumo.....	23
Tabla 8: Lista de Atributos DimTiempo.....	23
Tabla 9: Lista de Atributos DimMedicamento.....	24
Tabla 10: Lista de Atributos DimTipoSeguro.....	24
Tabla 11: Lista de Atributos DimPresentación .....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Tareas de la metodología de Kimball (BDL - Business Dimensional Lifecycle) [3].....	4
Figura 1.2 Modelo Estrella o de Alto Nivel [5] .....	10
Figura 1.3 Lista de Atributos [5] .....	11
Figura 2.1 Modelo Estrella o de Alto Nivel Control Insumos [5] .....	21
Figura 2. 2 Pantalla de Inicio del Sistema.....	25
Figura 2. 3 Reporte de Consultas en Área de Emergencia .....	26
Figura 2. 4 Reporte de Consultas en Área de Emergencia formato PDF .....	27
Figura 2. 5 Estadística de Historial de Pacientes .....	28
Figura 2. 6 Análisis de Historial de Pacientes .....	28
Figura 2. 7 Estadística del Análisis de Atención a Pacientes.....	29

## INTRODUCCIÓN

MEDICDIAL S.A., es un centro privado de hemodiálisis, creado en Guayaquil para la atención de pacientes que padecen Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT) que requieren imprescindiblemente estar en programa de hemodiálisis, contando también con convenios para la atención de pacientes derivados del seguro social. Las organizaciones de salud tienden a un crecimiento considerable de informatización, la mayoría de las aplicaciones se desarrollan para cubrir necesidades administrativas y contables, pero la necesidad en los centros médicos es cada vez mayor. A si mismo se requiere constantemente información sobre el negocio para poder elaborar presupuestos y crear estrategias que les permita seguir siendo competitivos.

El abastecimiento inoportuno de los medicamentos, es un problema que influye de manera negativa en los procesos de la clínica mencionada.

Uno de los factores más importantes para toda organización es la calidad en su servicio lo cual se construye con una buena administración de recursos, promoviendo la toma de decisiones acertadas, que apunten al mejoramiento continuo en la atención al público, más aun si se trata de salud.

Los responsables de la administración y provisión de los mismos, cuentan con años de experiencia, y el apoyo de reportes que soportan la planificación de adquisición de insumos médicos necesarios para proveer de atención de buena calidad a los pacientes. Es decir, el personal encargado, adquiere el inventario en base a indicadores que muestran si se llegó a un nivel mínimo. Es aquí, donde la estrategia de Inteligencia de negocios se utiliza para conocer información necesaria respecto al consumo de medicamentos y población que se está atendiendo, con el fin de obtener un abasto adecuado de los productos requeridos en la clínica a nivel de farmacia.

## **CAPÍTULO 1**

### **1. IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA TECNOLÓGICA BUSINESS INTELLIGENCE EN MEDICDIAL S.A.**

#### **1.1 Business Intelligence**

Se entiende por BI (Business Intelligence) al conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización [1].

## 1.2 Componentes BI

Los componentes que pueden conformar una aplicación de Inteligencia de Negocios se describen a continuación:

### 1.2.1 Data Warehouse

Está compuesto por una base de datos corporativa, la cual se integra de pequeñas soluciones que abarcan requerimientos departamentales que en conjunto forman lo que denominamos Data Warehouse, su principal característica es que integra y depura información de una sola fuente o de varias a la vez. La creación de un Data Warehouse representa en la mayoría de las ocasiones la primera instancia de la construcción de una solución de Business Intelligence que cumpla satisfaga las necesidades identificadas y proporcione fiabilidad en su uso [2].

La estructura relacional de una base de datos operacional sigue las formas normales en su diseño. Un Data Warehouse rompe ese patrón en el diseño con el único objetivo de optimizar el tiempo de respuesta al momento de realizar consultas a la base de datos que contiene la información extraída, por eso esta es desnormalizada. De esa manera hablaremos de los elementos que componen un Data Warehouse:

- **Tabla de hecho o tabla fact:** Es el eje de una solución BI, representa el proceso del negocio para el cual se aplicará la estrategia de Business Intelligence. Como ejemplo se puede especificar un proceso como el de compra o venta, esto

depende de la actividad que realice la organización y a la cual se aplicará la solución propuesta [1].

- **Dimensión:** Complementa a una Tabla de Hechos, representa para un determinado proceso de negocios una vista en la estrategia BI que implementa. Por ejemplo, una vista puede construirse en base a una compra con parámetros como, la fecha de compra, con que proveedor se le realizó la compra, la fecha de compra, los criterios que enumeramos nos permiten entender porque estas vistas se identifican como dimensión [1].
- **Métrica:** También conocidos como indicadores de negocio, se utilizan en los procesos de la entidad y se pueden visualizar en las estructuras centrales de un Data Warehouse, es decir en la Tabla de Hechos o Tabla Fact. Permitiendo cuantificar la actividad que se estudia para aplicar la estrategia con apoyo de la herramienta BI [1].

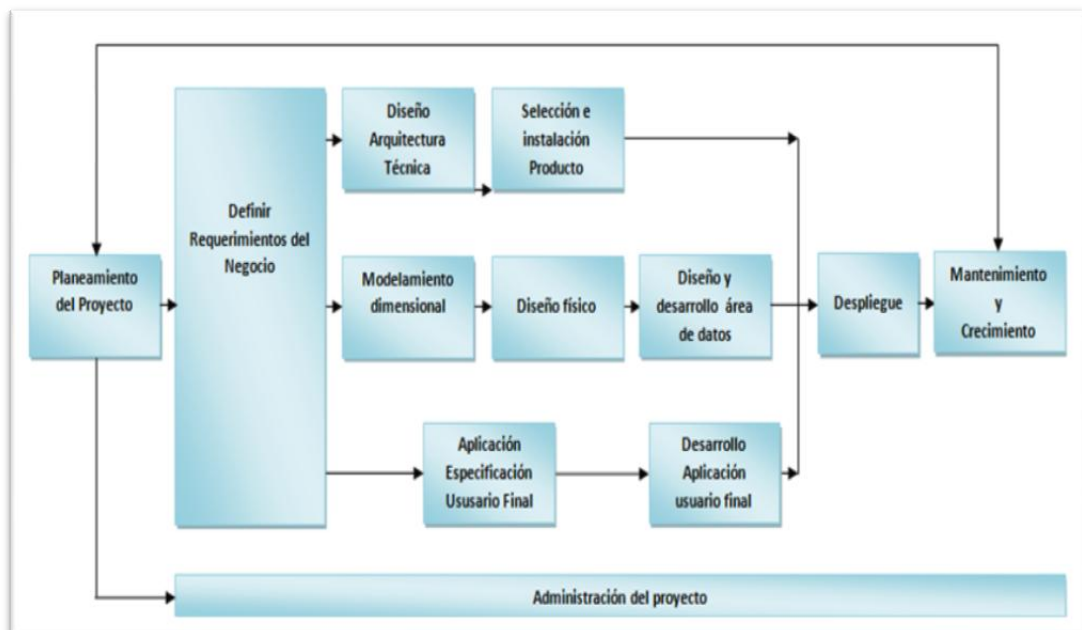
### 1.2.2 Datamart

A diferencia del Data Warehouse, un Datamart es una solución aplicada a un proceso perteneciente a un departamento específico, se aplica para almacenar datos de un área dentro de la organización o del negocio. Su principal característica es poner a disposición la mejor estructura de datos, apta para realizar análisis de la información detallada desde las

diferentes perspectivas posibles que intervengan en el desarrollo de un proceso del departamento seleccionado. La data que se obtenga como medio de alimentación de un Datamart puede obtenerse desde un Data Warehouse o de diferentes fuentes de información [2].

### 1.3 Descripción de la metodología.

Ralph Kimball define el ciclo de vida de un Data Warehouse como Business Dimensional Lifecycle (BDL), en un esquema en donde las diferentes etapas de detallan secuencialmente para apoyar a un optimo diseño, desarrollo e implementación de aplicación desarrollada. En la Figura 1.1 se puede visualizar la descripción de la metodología.



**Figura 1.1 Tareas de la metodología de Kimball (BDL - Business Dimensional Lifecycle) [3]**



## 1.4 Tareas aplicadas en la metodología

### 1.4.1 Planificación

El objetivo de esta tarea es definir el propósito a ser alcanzado de acuerdo con el objetivo del proyecto a desarrollar basado en las necesidades de la empresa que puede comenzar con un Datamart y terminar con la definición del conjunto de ellos denominado Data Warehouse. El enfoque de la metodología definida por Kimball se refiere a una iteración simple del Ciclo de Vida de Kimball (sus siglas en inglés KLC), que inician en el lanzamiento hasta llegar al despliegue del mismo, describiendo las tareas que esto involucra a continuación:

- Identificar el problema para lograr definir el alcance de la solución BI en donde se especifican los requerimientos del modelo del negocio.
- Definición las tareas y el tiempo que tomará su desarrollo.
- Plan de uso y distribución de carga de los recursos.
- Documentar plan a implementar en el proyecto.

Adicionalmente se definen las pautas generales de la gestión teniendo como objetivo lograr una buena administración, las cuales son descritas a continuación:

- Conocer el estado de procesos por medio de ejecución de tareas de monitoreo.

- Uso de archivos de log o alertas para lograr el rastreo de los problemas.
- Direccionar a las áreas y personal involucrado en el proyecto usando un plan de comunicación comprensivo.

#### **1.4.2 Análisis de requerimientos**

En la etapa de Análisis y requerimiento es necesario interactuar con el personal involucrado en el negocio y técnicos que poseen los conocimientos relacionados con los requerimientos, tomando en cuenta que así mismo el analista o consultor que va a desarrollar la solución BI debe contar con previa información del modelo de negocio que se estudiará.

Las personas entrevistadas para la definición de los requerimientos son:

- Personal responsable de tomar las decisiones estratégicas.
- Personas involucradas en la responsabilidad de explorar nuevas alternativas como estrategia antes de tomar decisiones.
- Personal del área de sistemas conocedores de los problemas que conllevan a contratiempos en el sistema utilizado.
- Colaboradores de altos mandos que utilizarán la información para tomar decisiones dentro de sus actividades, como gerentes de áreas que necesitan de esta para estructurar la magnitud de los datos de la operación que realizan periódicamente.

En esta etapa se podrá identificar procesos y temas analíticos del negocio, los cuales agrupan requerimientos comunes en un tema (Ver Tabla 1).

	Requerimiento	Procesos/Actividad	Detalle
Planificación	Análisis histórico	Proceso 1	Información que requiere de filtros para clasificarla de acuerdo a la necesidad
	Proyección	Proceso 2	La proyección es un proceso de negocio que permite visualizar las operaciones futuras

**Tabla 1: Temas Analíticos [4]**

Una vez que se realiza este análisis se puede continuar con la preparación de la matriz donde se define los procesos y dimensiones. Esta matriz muestra los procesos que involucra el negocio y que se seleccionarán como parte del desarrollo que comprende la solución a implementar vs las dimensiones que se podrán utilizar en el caso de estudio identificándolas por los procesos, marcando con una 'X' la intersección de las filas y columnas detallando así que en el proceso identificado por la fila que se seleccione, se podrá visualizar el resultado por la dimensión propuesta (Ver Tabla 2).

	Dimensión			
Procesos Identificados	Tiempo	Producto	Empleados	Importes
Proyección de Ventas	X	X	X	X
Compras	X	X	X	X
Control de Llamadas	X	X	X	
...				

Tabla 2: Matriz de procesos/dimensiones [4]

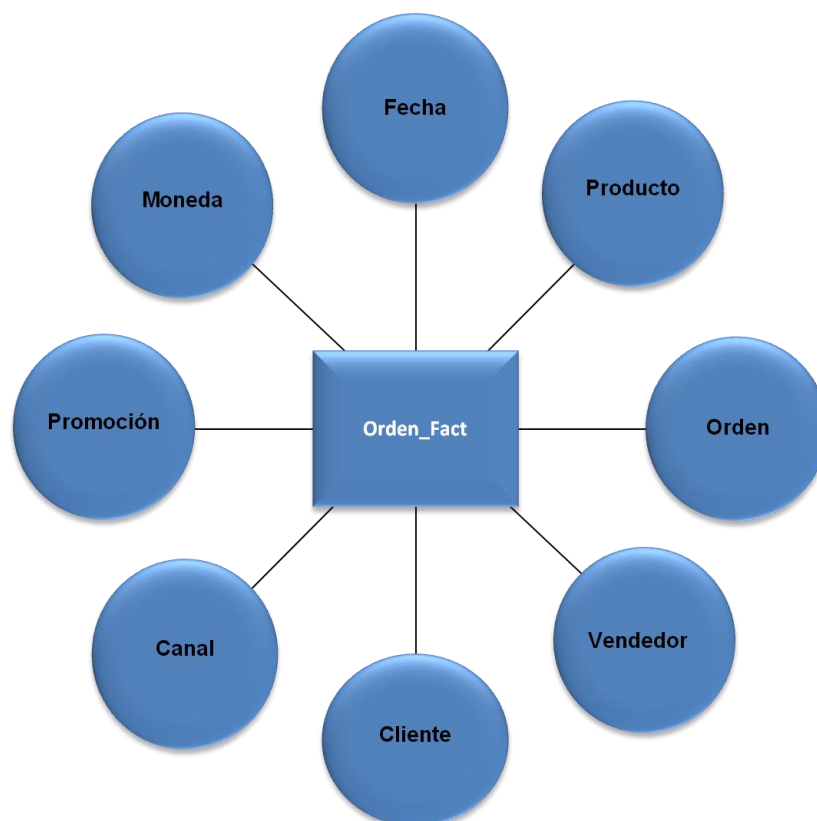
#### 1.4.3 Modelado Dimensional

Modelo dimensional o modelo de alto nivel, correlacionan los procesos que corresponden al negocio y que se van a tomar en cuenta para el desarrollo de la solución BI, tomando en cuenta los procesos que fueron previamente definidos en la matriz del punto anterior. Para lo cual se siguen los siguientes pasos:

- **Seleccionar el proceso del negocio:** Se debe elegir el área que se requiere modelar para obtener la respuesta esperada, esto depende del análisis que se realizó en base a los requerimientos.

- **Granularidad para tablas de hechos:** Es establecer el nivel en que se va a detallar la información del Datamart o solución BI.
- **Elegir dimensiones:** Estas nacen del análisis que se realiza en conjunto con las personas que interactúan a diario con los datos que se utilizará para el desarrollo, y que fueron previstas por las definiciones obtenidas en niveles jerárquicos con respecto a las tablas de hechos tomando en cuenta los procesos y dimensiones que se utilizarán.
- **Establecer hechos y dimensiones para el modelo:** En este punto las medidas que anteriormente definimos serán analizadas tomando en cuenta las dimensiones que se definieron en el modelo, dando lugar a la creación de la tabla de hechos.

En este paso se grafica un modelo estrella o modelo de alto nivel, como se ilustra la Figura 1.2.



**Figura 1.2 Modelo Estrella o de Alto Nivel [5]**

Seguido de esto ya podemos identificar los atributos que forman parte de la tabla que será parte de una matriz en donde se detallan los atributos de las dimensiones y la información correspondiente a:

- El tipo de datos al que corresponde el campo.
- Tamaño establecido de cada campo.
- Se indica si es o no una clave primaria.
- Origen del atributo dentro ya sea de un sistema transaccional o una fuente externa.

- Ejemplo del contenido en los campos.
- Reglas de conversión si es el caso.
- Indicar la necesidad de transformar los datos.
- Filtros que se deben tomar en cuenta para cargar datos a las estructuras del Data Warehouse.

Así también se ayuda a definir el esquema físico, el cual podemos ver detalladamente en la Figura 1.3.

Nombre de la tabla:	Dimensiones
Tipo de Tabla:	Dimensión
Descripción:	Tabla que almacena datos de las personas que intervien en el proceso como pacientes
Esquema usado:	Control de Insumos

Destino de Datos									
Nombre de Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tamaño	PK	Fk	Nulo?	Valor Ejemplo	Sistema Origen	Comentario
codigo	identificacion	varchar	15	si	si	no	9999999999	TRX	
numero_registro	codigo de historia clínica	varchar	15	no		no	999999999	TRX	
nombre	nombre y apellido de la persona	varchar	30	no		no	Juan Gómez	TRX	
lugar_nacimiento	lugar de origen	varchar	40	no		no	Guayaquil	TRX	
sexo	identidad de género	char	1	no		no	M	TRX	Solo existe sexo femenino o masculino
estado_civil	define el estado civil actual	char	10	no		no	Casado	TRX	

**Figura 1.3 Lista de Atributos [5]**

En el encabezado de tabla podemos ver:

- **Nombre de la tabla:** Describe el nombre de la tabla a la que se hace referencia para el detalle de los atributos.
- **Tipo de Tabla:** Indica si es una tabla de dimensiones o una tabla de hechos.

- **Descripción:** Define una breve explicación del contenido de datos que esta tabla proporciona para la información de una dimensión.
- **Esquema usado:** Hace referencia al Datamart al cual pertenece la estructura señalada, debido a que una misma estructura puede ser parte de varios Datamarts siendo así una estructura de Data Warehouse.

En el cuerpo de la matriz de la figura 1.3, hallamos los siguientes datos:

- **Nombre de Columna:** Describe el nombre del campo que utiliza la tabla para almacenar datos.
- **Descripción campo:** Describe el concepto del campo para facilitar información acerca de lo que va a almacenar.
- **Tipo de Dato:** Especifica el tipo de dato que alojará este campo.
- **Tamaño:** Indica la dimensión del dato a almacenar.
- **PK:** Da a conocer si el campo es una clave primaria de la entidad o tabla.
- **FK:** Da a conocer si el campo es una clave foránea de otra entidad o tabla.
- **Nulo?:** Da a conocer si es posible que el campo se almacene con caracteres o con valores nulos.
- **Valor Ejemplo:** Muestra un ejemplo para entender como se almacenarán los valores.
- **Sistema Origen:** Especifica si los valores se extraen de un sistema que se utilice actualmente o de alguna fuente externa.



- **Comentario:** Especifica notas importantes que se deben tomar en cuenta respecto al campo de la tabla.

#### 1.4.4 Diseño Físico

Aquí se determina:

- Cuán grande será la solución BI.
- La forma en que se debe configurar el sistema.
- Detalles técnicos como servidor y memoria a utilizar.
- Administración de almacenamiento y procesadores.
- Instalación de software, ambiente de desarrollo, ambiente de prueba y ambiente de producción para la aplicación que se desarrollará.
- Aplicaciones que deben ser implementadas o instaladas en las terminales de trabajo que usarán los usuarios de la solución BI.

#### 1.4.5 Proceso Extracción, Transformación y Carga (ETL).

Esta es la parte más costosa del proyecto y se requiere de personal con capacidad de realizar las tareas que implica este paso. Dentro del proceso ETL se realizan los siguientes pasos necesarios para el desarrollo de la solución:

- **Extracción:** Recupera los datos en bruto de las distintas fuentes de información.

- **Limpieza:** Luego de la extracción se comprueba la calidad de los datos transformándolos y corrigiéndolos siempre que sea posible para reducir los errores de carga. En este momento disponemos de datos limpios y de alta calidad.
- **Transformación:** Consiste en obtener los datos limpios y de alta calidad para luego estructurarlos y sumarizarlos en los distintos modelos de análisis. El resultado de este proceso es la obtención de datos limpios, consistentes y útiles.
- **Integración:** Aquí se valida el contenido del Data Warehouse para confirmar que los formatos se alinean a las definiciones previas.
- **Carga:** Permite añadir los nuevos datos al Data Warehouse.

#### 1.4.6 Especificación y desarrollo de aplicaciones de BI

La parte esencial para el desarrollo de una solución BI es proporcionar a los usuarios una mejor estructura y por lo tanto una manera más sencilla y rápida de acceder a los datos

Una solución BI contiene herramientas e informes de análisis, tales como informes simples y aplicaciones analíticas.

- **Informes estándar:** Son simples, contienen un formato estándar que es predefinido, contiene criterios fijos de consulta que dependen del contenido del Datamart, estos informes se diseñan para ser estáticos y se encuentran prealmacenados para proveer de un conjunto de información básica sobre los hechos ocurridos en el modelo de negocio.
- **Aplicaciones Analíticas:** Son de mayor complejidad que un informe estándar, basadas en un proceso específico. Este tipo de aplicaciones se las identifica en que pueden ser muy avanzadas considerándose como parte de un desarrollo de estrategia de minería de datos que aporta al reconocimiento de oportunidades a través los datos que se logran obtener.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. RESULTADOS OBTENIDOS**

A continuación se describirán los resultados obtenidos durante las actividades de planificación y control del proyecto del proyecto BI.

#### **2.1 Entender los requerimientos del negocio para definir un alcance**

El control de medicamentos y su respectivo abastecimiento es uno de los principales problemas que encontramos en MEDICDIAL S.A. y se lo identificó como un proceso de mayor prioridad para resolver, ya que esto tiene grandes repercusiones en los procesos de la clínica.

En la actualidad el personal encargado del inventario se guía por banderas que el sistema transaccional permite obtener y de acuerdo a la experiencia lleva a cabo el reabastecimiento correspondiente.

El objetivo de la implementación de este Datamart es identificar las características de los pacientes y los medicamentos de mayor consumo para evitar a tiempo el desabastecimiento de la farmacia, además esta información servirá como fuente de conocimiento para futuras mejoras.

## **2.2 Requerimientos Funcionales**

Estos requerimientos funcionales se fundamentan en la metodología y la validación en conjunto con los usuarios de MEDICDIAL S.A., los cuales se detallan a continuación:

- Se realizará la extracción de los datos desde fuentes externas o sistemas transaccional según sea el caso verificando que sea de manera correcta.
- El Datamart a crear debe cubrir los requerimientos previamente definidos, los mismos que se identificaron como prioridad para la entidad de salud.
- El Datamart debe conservar la integridad de datos, tomando información de las respectivas fuentes.
- Los formatos que se utilizan en los datos tienen que cumplir un estándar en el Datamart.
- Es necesario crear rutinas que se encarguen de limpiar los datos con el objetivo de garantizar que los procesos de extracción, transformación y carga se ejecuten satisfactoriamente, obteniendo como resultado información de calidad.

- Los procesos ETL deben ser automatizados para que la carga de datos desde el transaccional al Datamart se ejecute según la necesidad con que la información sea requerida.
- Para la ejecución de los procesos ETL se definirá un repositorio de datos que identifique el modelo de negocio.
- El Datamart cuenta con reportes, en los que el diseño establecido es de utilidad para la tarea de tomar decisiones.
- Se visualiza información en los reportes de manera gráfica.

### **2.3 Requerimientos No Funcionales**

- El desarrollo del sistema se realizará en plataforma de software libre.
- La interfaz será amigable para facilitar su usabilidad en las actividades diarias de quienes utilicen la herramienta.
- La información podrá ser consultada las 24 horas del día mediante el acceso a los reportes.
- Se utilizará plataforma como Internet Explorer y Mozilla para ejecutar los reportes.
- El gestor de base de datos que se utilizó es de libre licencia para su implementación.

Dentro del tema analítico encontramos el siguiente detalle de la Tabla 3.

Tema Analítico	Análisis o requerimiento inferido o pedido	Proceso de negocio de soporte	Comentarios
<b>Planificación</b>	Carga Inicial	Proceso Inicial de Inventario	Se cargará la información desde el año 2014
	Carga Diaria	Actualización Inventario	Carga Diaria que permite conocer el flujo del inventario para apoyar las decisiones de abastecimiento
	Reproceso	Actualización Inventario	Carga de datos por periodos para solucionar posible inconsistencia de datos ya sea por problemas técnicos o inconvenientes que puedan mal lograr la información

**Tabla 3: Tema Analítico Datamart Control de Insumos [4]**

Así mismo se identificó la matriz de procesos y dimensiones que se puede ver en la Tabla 4.

	Dimensiones						
Proceso de Negocio	Tiempo	Persona	Presentación	Tipo Seguro	Médico	Medicamento	Diagnóstico
Consumo Costo	X	X	X	X	X	X	X
Consumo Unidades	X	X	X			X	X

**Tabla 4: Matriz de proceso/dimensiones Control de Insumos**

En base a la información que hemos obtenido tomando en cuenta los procesos y dimensiones identificadas, se ha elaborado el siguiente modelo estrella. Figura 2.1.



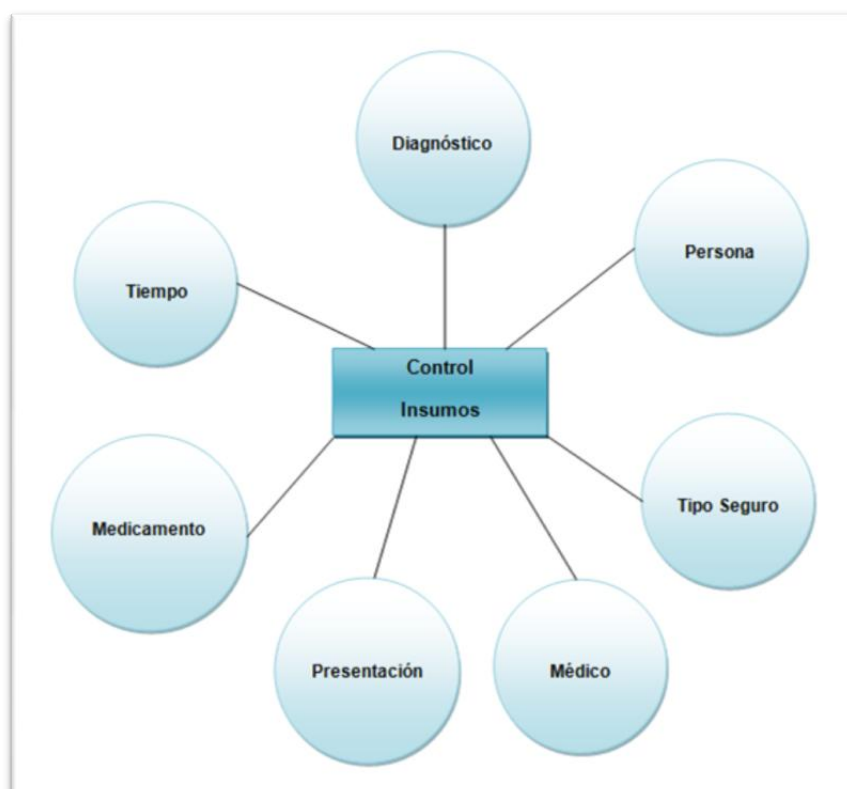


Figura 2.1 Modelo Estrella o de Alto Nivel Control Insumos [5]

Para comprender el diseño físico nos ayudamos de la lista de atributos establecida para cada dimensión como vemos desde la Tabla 5 a la Tabla 11.

Nombre de la tabla:		DimPersona							
Tipo de Tabla:		Dimensión							
Descripción:		Tabla que almacena datos de las personas que intervien en el proceso como pacientes							
Esquema usado:		Control de Insumos							
Destino de Datos									
Nombre de Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tamaño	Clave	Fk	Nulo?	Valor Ejemplo	Sistema Origen	Comentario
codigo	identificacion	varchar	15	si	si	no	9999999999	Transaccional	
numero_registro	codigo de historia clínica	varchar	15	no		no	99999999	Transaccional	
nombre	nombre y apellido de la persona	varchar	30	no		no	Juan Gómez	Transaccional	
lugar_nacimiento	lugar de origen	varchar	40	no		no	Guayaquil	Transaccional	
sexo	identidad de género	char	1	no		no	M	Transaccional	Solo existe sexo femenino o masculino
estado_civil	define el estado civil actual	char	10	no		no	Casado	Transaccional	

**Tabla 5: Lista de Atributos DimPersona**

Nombre de la tabla:		DimDiagnóstico							
Tipo de Tabla:		Dimensión							
Descripción:		Información referente a los diferentes diagnósticos							
Esquema usado:		Control de Insumos							
Destino de Datos									
Nombre de Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tamaño	Clave	Fk	Nulo?	Valor Ejemplo	Sistema Origen	Comentario
codigo	identificador de diagnóstico	varchar	15	si	si	no	9999999	Transaccional	
diagnóstico	descripción de diagnóstico	varchar	40	no		no	Diabetes hace dos años	Transaccional	
Tipo_diagnóstico	descripción de tipo diagnóstico	varchar	30	no			previo/reciente	Transaccional	Describe el tipo del diagnóstico se

**Tabla 6: Lista de Atributos DimDiagnóstico**

Nombre de la tabla:	DimMédico								
Tipo de Tabla:	Dimensión								
Descripción:	Información referente médicos de la clínica								
Esquema usado:	Control de Insumos								
Destino de Datos									
Nombre de Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tamaño	Clave	Fk	Nulo?	Valor Ejemplo	Sistema Origen	Comentario
codigo	identificación del medico	integer	15	si	si	no	9999999999	Transaccional	
nombre	apellidos y nombre del médico	varchar	40	no	no	no		Transaccional	
especialidad	describe la especialidad o tipo de atención que brinda	varchar	40	no		no	hemodialisis	Transaccional	

**Tabla 7: Lista de Atributos DimMédico/Insumo**

Nombre de la tabla:	DimTiempo								
Tipo de Tabla:	Dimensión								
Descripción:	Niveles de Navegación en el tiempo								
Esquema usado:	Control de Insumos								
Destino de Datos									
Nombre de Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tamaño	Clave	Fk	Nulo?	Valor Ejemplo	Sistema Origen	Comentario
fecha	fecha con la que se filtra información	date		si	si	no	05/05/2015	ETL	
año	presenta los años a consultar	integer	2	no		no	2015	ETL	
mes	información de mes a presentar	integer	2	no		no	5	ETL	
día	número de día que se consulta	integer	2	no		no	5	ETL	

**Tabla 8: Lista de Atributos DimTiempo**

Nombre de la tabla:		DimMedicamento							
Tipo de Tabla:		Dimensión							
Descripción:		Descripción de los medicamentos que se encuentran en inventario							
Esquema usado:		Control de Insumos							
Destino de Datos									
Nombre de Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tamaño	Clave	Fk	Nulo?	Valor Ejemplo	Sistema Origen	Comentario
codigo	identificación del medicamento	varchar	10	si	si	no	99999999	Transaccional	
codigo_logistico	codigo del proveedor	varchar	10	no		no	25487	Transaccional	
presentación	describe la presentación con la que se comercializa el medicamento	varchar	10	no		no	Genérico /Original	Transaccional	
tipo_medicamente	describe el tipo de medicina	varchar	10	no		no	5	Transaccional	

**Tabla 9: Lista de Atributos DimMedicamento**

Nombre de la tabla:		DimTipoSeguro							
Tipo de Tabla:		Dimensión							
Descripción:		Describe el tipo de seguro con el que cuenta el paciente en el momento de la consulta							
Esquema usado:		Control de Insumos							
Destino de Datos									
Nombre de Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tamaño	Clave	Fk	Nulo?	Valor Ejemplo	Sistema Origen	Comentario
codigo	identificación del tipo de seguro	varchar	10	si	si	no	99999999	Transaccional	
descripción	descripción del seguro	varchar	10	no		no	Privado / Público	Transaccional	

**Tabla 10: Lista de Atributos DimTipoSeguro**

Nombre de la tabla:		DimPresentación							
Tipo de Tabla:		Dimensión							
Descripción:		Describe la presentación con la que se comercializan los medicamentos							
Esquema usado:		Control de Insumos							
Destino de Datos									
Nombre de Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tamaño	Clave	Fk	Nulo?	Valor Ejemplo	Sistema Origen	Comentario
codigo	codigo que identifica la presentación	varchar	2	si	si	no	99999999	Transaccional	
descripción	descripción de posibles valores de la medicina	varchar	40	no		no	Frasco / Ampolla	Transaccional	

**Tabla 11: Lista de Atributos DimPresentación**

A continuación se presentan algunas pantallas y reportes de la solución BI en Medicdial:

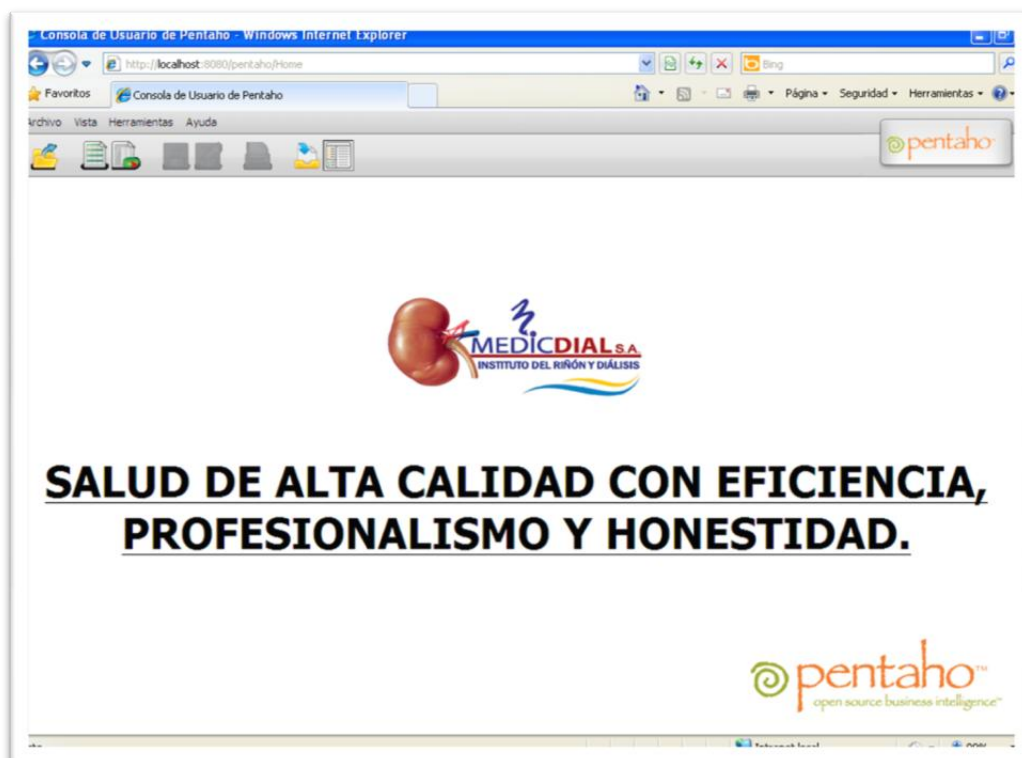
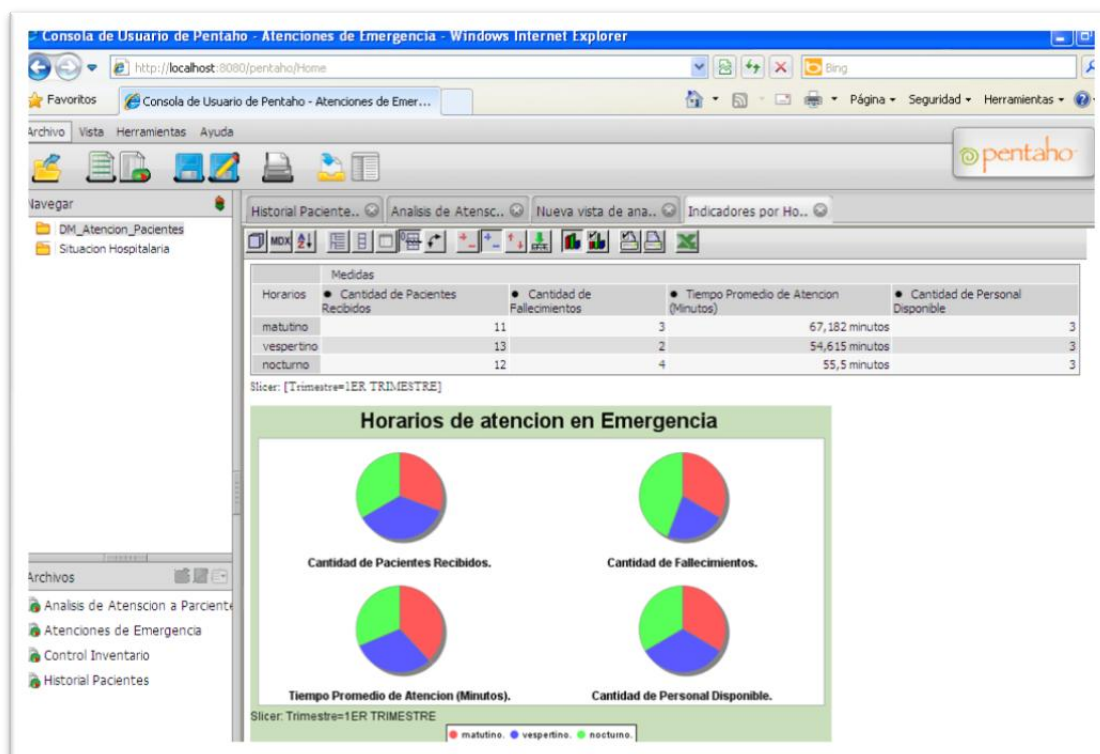


Figura 2. 2 Pantalla de Inicio del Sistema



**Figura 2. 3 Reporte de Consultas en Área de Emergencia**

Las consultas que se realizan se pueden guardar en archivos PDF o en Reportes en Excel tal como se muestra a continuación:

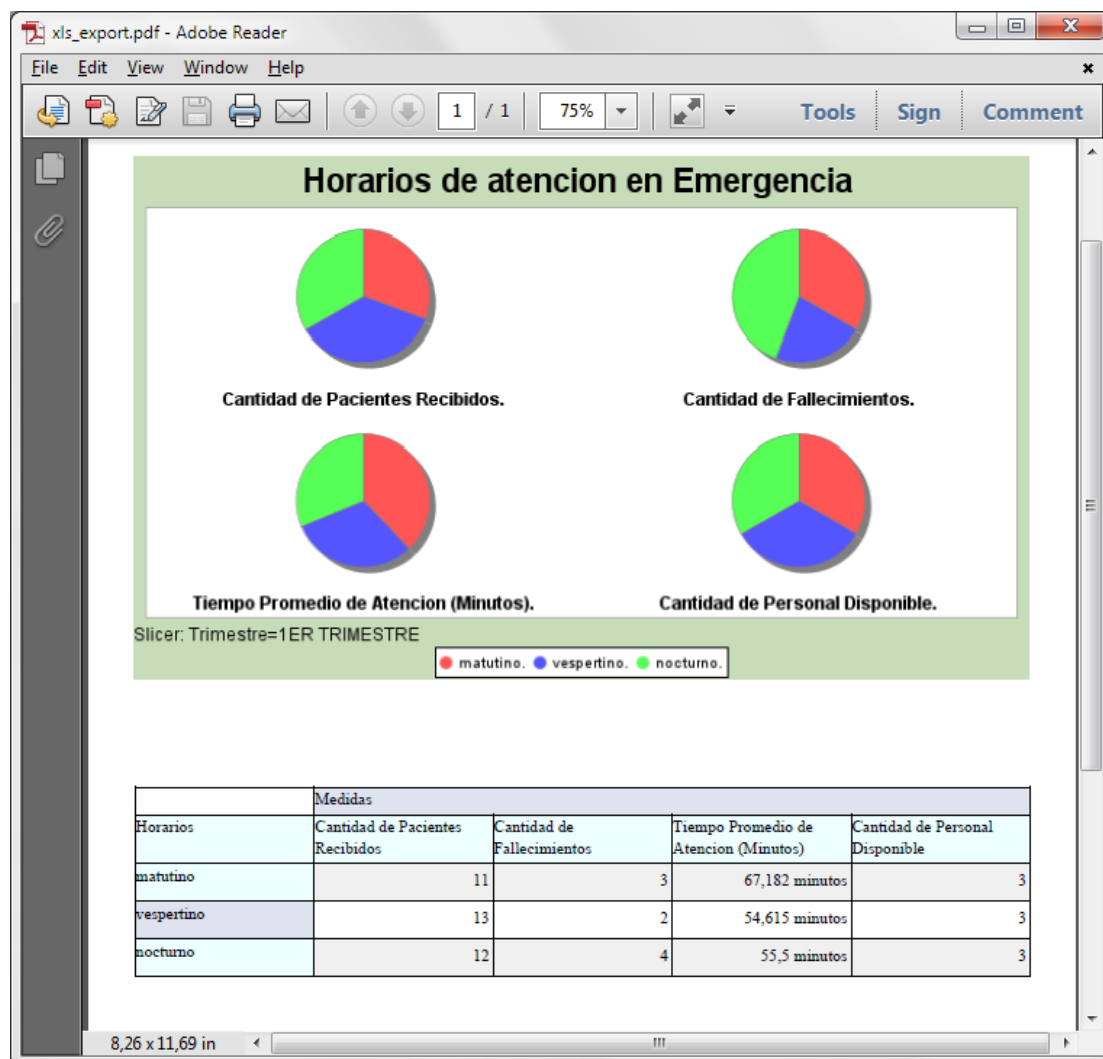
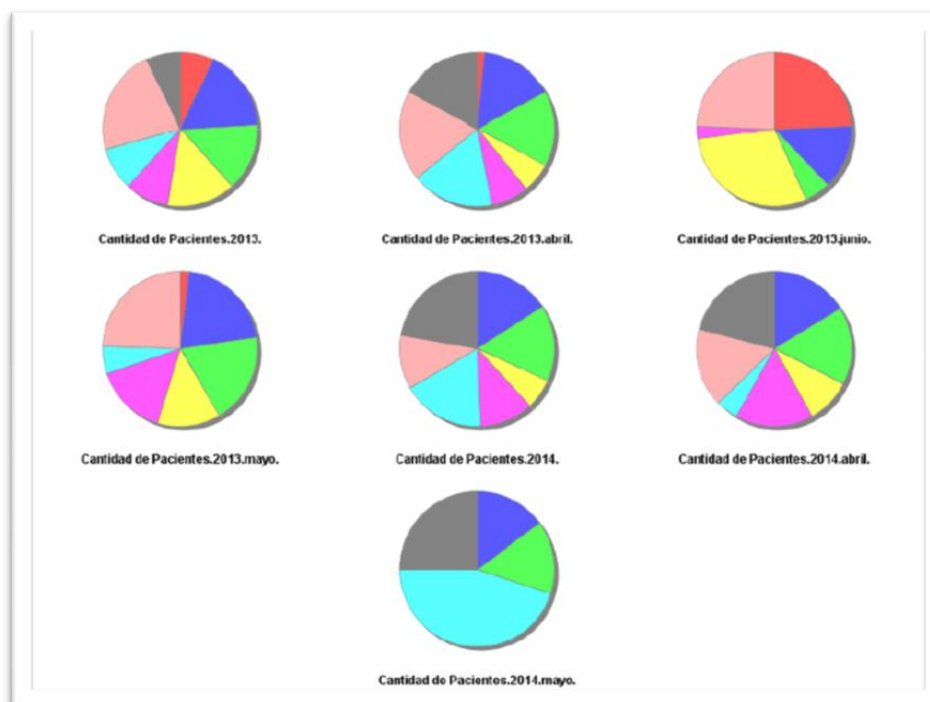


Figura 2. 4 Reporte de Consultas en Área de Emergencia formato PDF

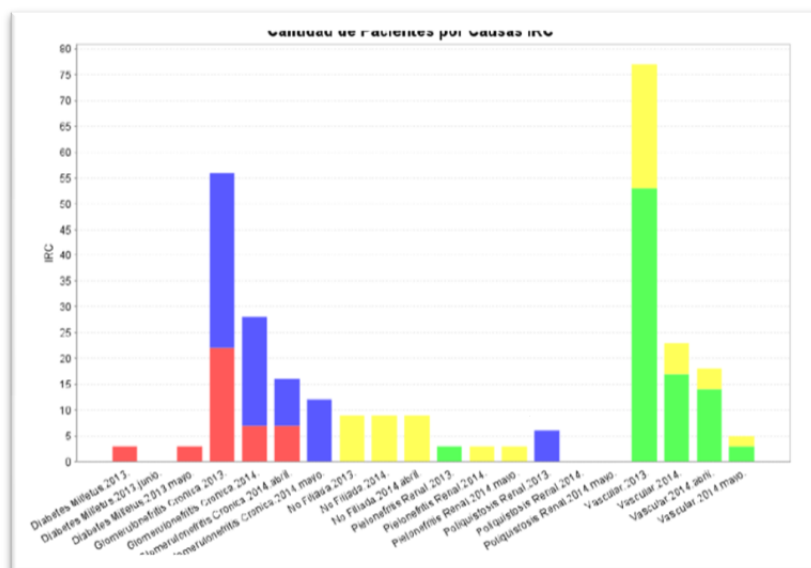


**Figura 2. 5 Estadística de Historial de Pacientes**

		Medidas						
		Cantidad de Pacientes						
		Año						
Transplante	Tiempo en Años de Dialisis	2013	abril	junio	mayo	2014	abril	mayo
NO	0 a 5	11	1	9	1			
	11 a 20	26	10	5	11	10	7	3
	6 a 10	22	10	2	10	10	7	3
	>20	22	4	11	7	4	4	

**Figura 2. 6 Análisis de Historial de Pacientes**





**Figura 2. 7 Estadística del Análisis de Atención a Pacientes**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

1. Toda entidad de salud puede implementar una solución BI para satisfacer la gestión que realiza y tomar mejores decisiones basadas en un análisis de Inteligencia de Negocios.
2. Es necesario la consistencia de los datos para brindar una fuente confiable en el desarrollo de un Datamart.
3. Es muy importante desarrollar correctamente el análisis del caso o el hecho que se planea atender en la implementación de la estrategia de inteligencia de negocio, puesto que esta etapa abarca identificar y definir los procesos que implican la solución BI, protegiendo el desarrollo y tiempos planteados en el proyecto de posteriores problemas que suelen surgir por malas definiciones y que tienen como consecuencia cambios que representan gran importancia en el proyecto.

4. La definición y la estructura de los reportes pueden elaborarse en base a una estructura correcta, pero se deben tomar en cuenta ciertos elementos que pueden mal lograr el proceso, como por ejemplo: Elevado volumen de datos, inconsistencia en los datos o información sucia llamada también datos basura, caracteres especiales no identificados a tiempo que entorpecen el procesamiento de la información. Estos inconvenientes no se detectaron a tiempo sino hasta llevar a cabo las tareas de la fase de pruebas, por tanto es necesario que en etapa de desarrollo los programadores realicen pruebas internas con un segmento seleccionado de la data para identificar estos casos y avanzar con un correcto progreso del procedimiento.
  
5. Otros problemas no surgen hasta la etapa final del proyecto, como mala definición del caso o puntos que no se toman en cuenta al momento de realizar las entrevistas al personal que conoce los procesos. En estos temas, es necesario corregir tareas que se han realizado en etapas anteriores del proyecto, esto en ocasiones incide en modificaciones de tiempos en las tareas involucradas y tiempos en las que están se realizan adjuntando también a estos cambios valores monetarios cargados a quien no proporciona la información correcta a su debido tiempo o a los consultores o desarrolladores que omiten detalles que les fueron proporcionados con anterioridad. Por eso para evitar estos inconvenientes es recomendable durante la fase de diseño mantener reuniones con los usuarios para revisar las definiciones y hacer pruebas previas al desarrollo con sentencias de

consulta que permitan satisfacer el requerimiento del usuario con respecto a la información que será procesada para el Datamart.

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda establecer un tiempo para realizar pruebas y conciliar la información luego de una carga inicial en periodos determinados, teniendo como fin verificar el correcto funcionamiento del proceso ETL basado en las reglas de negocio definidas en las etapas iniciales del proyecto y la coherencia de los datos cargados.
2. Identificar los datos denominados como datos basura ya que estos además de alterar el resultado en los diferentes informes pueden retrasar los procesos de carga de datos, o presentar inconsistencias visuales a la hora de mostrar los informes. Lo recomendable es que esto se identifique en la etapa de análisis y desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Curto Díaz Josep, Introducción al Business Intelligence, UOC 3ra Ed, 2011
- [2] Sinnexus, Business Intelligence Informática Estratégica, [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/datawarehouse.aspx](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx), fecha de consulta julio 2015
- [3] Bases de Datos Avanzadas “El Conocimiento en un Clic”, Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (BDL), <http://asiel-bda.webnode.es/trabajos/tarea-1/ciclo-de-vida-dimensional-del-negocio/>, fecha de consulta julio 2015
- [4] La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data Warehouses), <http://www.ucasal.edu.ar/hm/ingenieria/cuadernos/archivos/5-p56-rivadera-formateado.pdf>, fecha de consulta julio 2015
- [5] Kimball Group, The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, 2nd Edition Copyright, 2008