



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

MODALIDAD: PROPUESTA METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICA AVANZADA

Título:

METODOLOGÍA PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL
COMO APOYO A LA TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE FARMACIA
DEL HOSPITAL GENERAL ENRIQUE GARCÉS.

Autor

Vizuet Olmos Wladimir Francisco

Tutor

Rubio Peñaherrera Jorge Bladimir Mg.C.

LATACUNGA –ECUADOR

2020

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Metodología para un sistema de información gerencial como apoyo a la toma de decisiones del área de farmacia del hospital General Enrique Garcés” presentado por Wladimir Francisco Vizuite Olmos, para optar por el título magíster en Sistemas de Información.

CERTIFICO

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

Latacunga, Mayo 2020

.....
MSc. Rubio Peñaherrera Jorge Bladimir
CC: 0502222292

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: Metodología para un sistema de información gerencial como apoyo a la toma de decisiones del área de farmacia del hospital General Enrique Garcés, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Sistemas de Información; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, Mayo 2020.

.....
PhD. Mayra Susana Albán Taipe
CC: 0502311988
Presidente del tribunal

.....
MSc. Manuel William Villa Quishpe
CC: 1803386950
Lector 2

.....
MSc. Alex Christian Llano Casa
CC: 0502589864
Lector 3

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa Silvia Bermeo y mis hijos Christofer Wladimir y Nayeli Elizabeth por ser parte de mi vida y mi inspiración para seguir adelante en la superación con mis estudios y como persona.

Wladimir Vizuete

AGRADECIMIENTO

Principalmente doy gracias a Dios por las bendiciones recibidas todos los días.

Agradezco a mis padres Sixto Vizuite y María Olmos por ser mi gran apoyo en las buenas y las malas desde niño permitiendo así llegar a cumplir varias metas en mi vida.

Agradezco a mis hermanos Rocío, Edwin, Norma y Karina por ese apoyo incondicional durante todo el proceso de mi vida gracias, en especial a mi hermana Karina.

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi, profesores y Tutor por la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos.

Wladimir Francisco Vizuite Olmos

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

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

Latacunga, Mayo 2020

.....
Ing. Wladimir Francisco Vizuete Olmos
1715338016

RENUNCIA DE DERECHOS

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

Latacunga, Mayo 2020

.....
Ing. Wladimir Francisco Vizuite Olmos
1715338016

AVAL DEL PRESIDENTE

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: Metodología para un sistema de información gerencial como apoyo a la toma de decisiones del área de farmacia del hospital General Enrique Garcés contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, Julio 2020

.....
PhD. Mayra Susana Albán Taipe
CC: 0502311988

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Título: Metodología para un sistema de información gerencial como apoyo a la toma de decisiones del área de farmacia del hospital General Enrique Garcés.

Autor: Wladimir Francisco Vizuete Olmos

Tutor: Rubio Peñaherrera Jorge Bladimir, MSc.

RESUMEN

El Hospital General Enrique Garcés con su labor día a día posee una gran variedad de datos que son generados por varios departamentos tanto administrativos como operativos como es la Farmacia Institucional. En la actualidad la Farmacia del hospital no cuenta con un sistema de información que permita el manejo de su información que permita generar conocimiento para ser un gran aporte en la toma de decisiones a nivel Gerencial. ¿Cómo beneficiar a la Gerencia del Hospital General Enrique Garcés con un Sistema de Información Gerencial de Inteligencia de Negocios que procese y analice los datos que son almacenados de sus departamentos para generar conocimiento que contribuya a la toma de decisiones?. Establecer un método de inteligencia a nivel Gerencial del servicio de Farmacia Institucional del Hospital General Enrique Garcés para el manejo, el procesamiento, el análisis de sus datos que permita proporcionar informes de los medicamentos de manera veraz y oportuna para apoyar a la toma de decisiones a nivel gerencial. Para la generación de conocimiento de la información de la farmacia se utilizará como proceso de metodología de minería de datos SEMMA y para el análisis de la información de los medicamentos la herramienta informática Power BI de Microsoft; y que en la actualidad están consideradas dentro de las más exitosas. De ésta manera se deja implementado una metodología de Inteligencia de Negocios que estará adaptada para todo cambio posible que se genere en el servicio de Farmacia sin ningún problema ya que es muy flexible y se podrá obtener una variedad de conocimiento.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia de Negocios; Metodología SEMMA; Análisis de Pareto; Conocimiento.

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
DIRECCION DE POSGRADO

MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Title: Methodology for a Management Information System as a support for making decisions of the Pharmaceutical Area from “General Enrique Garcés” Hospital

Author: Wladimir Francisco Vizquete Olmos

Tutor: Rubio Peñaherrera Jorge Bladimir, MSc.

ABSTRACT

General Enrique Garcés Hospital, with its labor day by day, has a great variety of data that are generated for several departments like the administration or the operational such as the Institutional Pharmacy. Currently, the Hospital Pharmacy does not get a data system that allows the management of its information to have the knowledge in order to be a big input for making decisions in a Manager Level. How to benefit General Enrique Garcés Hospital Management with a Business Intelligence Managerial Information System that processes and analyzes the storing data from its departments to generate knowledge contributing to decisions making? Stablishing an Intelligence Method in a Manager Level of the Institutional Pharmacy in Enrique Garcés Hospital for the management, processing and analysis of its data that allows giving reports of medicines in a truthful and timely way to support decisions making in a Manager Level. For the knowledge production of information of the Pharmacy, it will use as SEMMA data Mining Methodology Process, and for the analysis of the information of medicines, the computer tool MICROSOFT POWER BI which, nowadays, is considered as the most successful one. In this way, it includes a Business Intelligence Methodology that will be adapted for every single likely change that appears in the service of the Pharmacy without any problem because it is very flexible and it could obtain a variety of knowledge.

KEYWORD: Business Intelligence, SEMMA Methodology, Pareto Analysis, Knowledge.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	i
Situación Problemática	ii
Formulación del Problema	iii
Objetivo General	iii
Objetivos Específicos.....	iii
Justificación.....	v
Hipótesis.....	vi
Metodología	vi
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEORICA	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Fundamentación Epistemológica.....	10
1.3. Fundamentación del Estado del Arte.....	14
1.4. Conclusiones Capítulo I	22
CAPÍTULO II. PROPUESTA	23
2.1. Diagnóstico del problema.....	23
2.2. Métodos específicos a emplear.....	26
2.3. Método de Validación por Criterios de Expertos	31
2.4. Descripción de la valoración económica, tecnológica y operacional.....	32
2.4.1 Valoración económica	32
2.4.2 Valoración tecnológica	32
2.4.3 Valoración operacional.....	33
2.5. Conclusiones Capítulo II	33
CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y VALIDACION DE LA PROPUESTA	34
3.1. Resultados del diagnóstico del problema realizado.....	34
3.2. Resultados de los métodos específicos de la especialidad empleado en la	37

investigación.....	37
3.3. Resultados de Validación por Criterios de Expertos.....	58
3.4. Resultados de la valoración económica, tecnológica, operacional.....	59
3.5. Validación de la propuesta	60
3.6. Conclusiones del III capítulo.....	61
CONCLUSIONES GENERALES	62
RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64

INTRODUCCIÓN

En la actualidad como un recurso o activo primordial en toda organización es la información, que al ser gestionada potencialmente de una manera adecuada se convierte en gran apoyo para la toma de decisiones. La transformación digital como innovación permite para las organizaciones pequeñas, medianas o grandes que se encuentren al nivel más alto y competitivo en la sociedad de la información. El avance tecnológico de forma acelerada permite facilitar la creación, el almacenamiento, la distribución y la manipulación de los datos de una manera muy factible permitiendo así establecer varias tecnologías para el apoyo en la toma de decisiones como es el Business Intelligence.

El Business Intelligence que se genera a partir de los datos que son valores reales de nuestro vivir por hechos o cifras obtenidos por experimentos, estudios, observaciones, investigaciones; éstos datos que al ser procesados transmiten algún significado convirtiéndose en información; el análisis de ésta información permite llegar al conocimiento tomando en cuenta los lugares, costumbres, conceptos y principios teniendo experiencia gracias a la vivencia.

A partir de la gestión del conocimiento, surge el concepto de inteligencia de negocios (Business Intelligence, inteligencia empresarial o inteligencia de negocios); se llama así al conjunto de estrategias, acciones y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa. [1]

Business Intelligence, es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios. Asociándolo directamente con las tecnologías de la información, podemos definir Business Intelligence como el conjunto de metodologías,

aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la organización) en información estructurada, para su explotación directa o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio. [2]

Un sector muy primordial a nivel mundial es la salud como una de las más grandes organizaciones que genera mucha información la cuál puede ser procesada, analizada y obtener mucho conocimiento para apoyo en las decisiones.

Situación Problémica

La situación actual del sistema sanitario en el Ecuador requiere un manejo eficiente y eficaz. Es una de las actividades socio – económicas de mayor importancia, que genera sensibilidad en nuestra sociedad, con tendencia a seguir aumentando. Las innovaciones tecnológicas, la mayor expectativa de vida, el nivel de información de la sociedad en su conjunto y por lo tanto la mayor exigencia justifican elaborar sistemas con alto grado de eficiencia y eficacia. Una herramienta fundamental es el manejo de información que pueda respaldar la toma de decisiones. Los hospitales como actores principales del sistema sanitario en el Ecuador generan un importante volumen de información, pero en la mayoría de los casos esta se encuentra dispersa o no está disponible en tiempo real. [3]

El Hospital General Enrique Garcés de segundo nivel de atención en la salud que se inauguró en 1982, con el servicio de consulta externa y hospitalización. Actualmente el hospital cuenta con 4 especialidades básicas y 33 subespecialidades, cuenta con 329 camas repartidas en los servicios de: pediatría, medicina interna, cirugía, medicina interna y gineco-obstetricia. Allí trabajan 1.125 personas entre médicos, enfermeras, tecnólogos médicos, personal administrativo y contrato

colectivo. Es el hospital de referencia del sur de Quito ubicado en la parroquia Chilibulo. [4] **Anexo No. 3**

El hospital con su labor día a día posee una gran variedad de datos que son generados por varios departamentos tanto administrativos como operativos. En la actualidad el hospital no cuenta con un sistema de información que permita el manejo de esos datos que permitan generar información y conocimiento para ser un gran aporte en la toma de decisiones a nivel Gerencial.

Formulación del Problema

¿Cómo beneficiar a la Gerencia del Hospital General Enrique Garcés con un Sistema de Información Gerencial (Business Intelligence) que procese y analice los datos que son almacenados en el área de farmacia institucional para generar conocimiento que contribuya a la toma de decisiones?

Objetivo General

Establecer un método de inteligencia a nivel Gerencial del servicio de Farmacia Institucional del Hospital General Enrique Garcés para el manejo, el procesamiento, el análisis de sus datos que permita proporcionar informes de los medicamentos de manera veraz y oportuna para apoyar a la toma de decisiones a nivel gerencial.

Objetivos Específicos

- Emplear investigación bibliográfica para conocer el estado del arte sobre la inteligencia de negocios.
- Aplicar técnicas de recolección de datos como la encuesta para respaldar el problema que se da en farmacia con los usuarios.
- Utilizar la metodología SEMMA para el desarrollo del sistema de inteligencia de negocios.
- Utilizar una herramienta informática para el manejo de la información.

Tareas para los objetivos

Tabla 1. Tareas a cumplir para los objetivos

Objetivo	Tareas
<p>Objetivo específico 1: Emplear investigación bibliográfica para conocer el estado del arte sobre la inteligencia de negocios.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar información en fuentes confiables. 2. Analizar las temáticas para la investigación. 3. Aplicar el conocimiento obtenido en la investigación.
<p>Objetivo específico 2: Aplicar técnicas de recolección de datos como la encuesta para respaldar el problema que se da en farmacia con los usuarios.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el instrumento de recolección de datos. 2. Realizar la encuesta a las personas que retiran medicación. 3. Analizar con el diagrama de Pareto.
<p>Objetivo específico 3: Utilizar la metodología SEMMA para el desarrollo del sistema de inteligencia de negocios.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción. 2. Exploración. 3. Modificación. 4. Modelación. 5. Exploración.
<p>Objetivo específico 4: Utilizar una herramienta informática para el manejo de la información.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se utilizará la herramienta informática Power BI Suite que es una plataforma de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence).

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Justificación

El Hospital Enrique Garcés día a día trata de mejorar la atención con el paciente, que requiere una determinada prestación del servicio en salud. La Farmacia Institucional del Hospital General Enrique Garcés es un servicio primordial para los usuarios tanto internos como externos. La Farmacia Institucional del hospital es la encargada de despachar los medicamentos para los pacientes en atención de salud; la farmacia necesita obtener información oportuna sobre todo lo referente como que medicamento es el que más se consume, escasas de medicamentos en ciertos periodos de tiempo, distribución de medicamentos por servicio, etc., y poder así emitir informes a la Gerencia del hospital para apoyo en la toma de decisiones.

Los sistemas de información desde la perspectiva de la administración y la gerencia, indicando la importancia que tienen en el proceso de transformación digital que están realizando las empresas actuales para mantenerse y lograr el éxito deseado en un mercado globalizado. En este sentido, y a pesar que no existe un modelo o metodología estandarizada para llevar a cabo esta transformación digital en cada tipo y contexto empresarial, si debe ser una prioridad el lograr una integración tecnológica basada en sistemas de información que permitan apoyar a los líderes de la organización en la toma de decisiones. [5]

Se puede decir con lo anteriormente mencionado que el no contar con un sistema de inteligencia de negocios hace que las decisiones sean poco seguras para la gerencia de cualquier organización, por lo que un sistema de inteligencia de negocios incrementará el rendimiento en las decisiones del Hospital Enrique Garcés mediante la organización de sus datos históricos en cuanto las operaciones diarias que se almacenan en las bases de datos de Farmacia Institucional.

A partir de los datos obtenidos se puede dibujar mejor el panorama, cuáles son los puntos fuertes y débiles del Hospital Enrique Garcés con respecto al servicio de Farmacia Institucional. A partir de ahí avanzar en la mejora de estrategias para

conseguir beneficios, ahorrar, mejorar la atención al paciente o mejorar el servicio es más fácil. De esta manera, sacar provecho de los datos que se almacenan en los sistemas de datos de la Farmacia Institucional.

Hipótesis

Un Sistema de Información Gerencial como estrategia enfocado a la toma de decisiones en la administración y creación de conocimiento sobre la Farmacia Institucional del hospital General Enrique Garcés a través del análisis de datos existentes.

Metodología

Para ésta investigación se realizará con un Enfoque cuantitativo. Uno de los pasos más importantes y decisivos de la investigación es la elección del método o camino que se llevará a obtener de la investigación. Resultados válidos que respondan a los objetivos inicialmente planteados. [6]

El paso de la idea al planteamiento del problema en ocasiones puede ser inmediato, casi automático, o bien llevar una considerable cantidad de tiempo; ello depende de cuán familiarizado esté el investigador o la investigadora con el tema a tratar, la complejidad misma de la idea, la existencia de estudios antecedentes, el empeño del investigador y sus habilidades personales. Seleccionar un tema o una idea no lo coloca inmediatamente en la posición de considerar qué información habrá de recolectar, con cuáles métodos y cómo analizará los datos que obtenga.

La manera en que la idea se desarrolla y se transforma en el planteamiento del problema de investigación cuantitativa. En otras palabras, se explica cómo plantear un problema de investigación. Desarrollo de la idea a través de cinco elementos:

- objetivos de investigación,
- preguntas de investigación,
- justificación de la investigación,
- viabilidad de la investigación,
- evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema. [5]

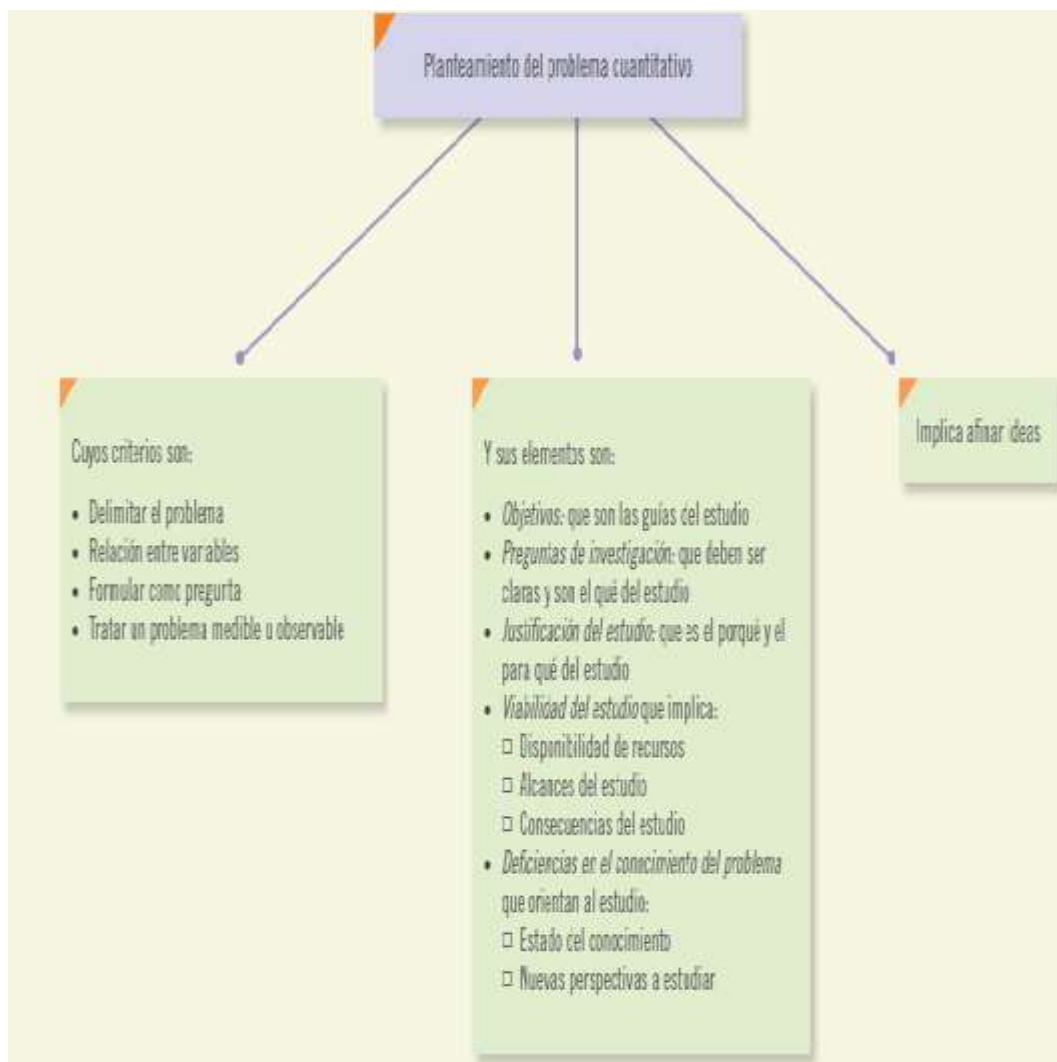


Gráfico 1 Problema cuantitativo
Fuente: Metodología de la Investigación

De esta decisión dependerá la forma de trabajo, la adquisición de la información, los análisis que se practiquen y por consiguiente el tipo de resultados que se obtengan; la selección del proceso de investigación guía todo el proceso investigativo y con base en él se logra el objetivo de toda investigación. La investigación se realizará de los datos de la Farmacia Institucional.

El tipo de investigación será Exploratoria, las investigaciones de tipo exploratorias ofrecen un primer acercamiento al problema que se pretende estudiar y conocer. La investigación de tipo exploratoria se realiza para conocer el tema que se abordará, lo que nos permita “familiarizarnos” con algo que hasta el momento desconocíamos.

Los resultados de este tipo de tipo de investigación nos dan un panorama o conocimiento superficial del tema, pero es el primer paso inevitable para cualquier tipo de investigación posterior que se quiera llevar a cabo.

Con este tipo de investigación o bien se obtiene la información inicial para continuar con una investigación más rigurosa, o bien se deja planteada y formulada una hipótesis (que se podrá retomar para nuevas investigaciones, o no). [7]

La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos. De modo tal, que constituye un hecho que la misma apuntará conocimientos ciertos o al menos aproximaciones, respecto a un tema en especial, debiendo este constituir en un conjunto de fundamentos que brindarán luces o bien datos para las investigaciones posteriores, las cuales se encargarán de profundizar al respecto. [8]

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

1.1. Antecedentes

Solución de Inteligencia de Negocios basada en minería de datos para apoyar la toma de decisiones en el proceso de cirugía del hospital departamental universitario Santa Sofía de Caldas, en la ciudad de Manizales. Wilson Alejandro Rojas Calvo.

La Minería de datos ha sido asociada a análisis con medicamentos, insumos, procedimientos quirúrgicos, morbilidad y mortalidad, y aplicación de metodologías para proyectos relacionados con Inteligencia de Negocios.

Siendo así, el presente estudio se considera descriptivo, y debe apoyarse no sólo en metodologías documentadas según las técnicas a usar, sino que podrá verse sometido a factores propios de cada institución.

Se considera un estudio de caso, pues será aplicado en el Hospital Departamental Universitario Santa Sofía de Caldas, ubicado en la ciudad de Manizales, Departamento de Caldas, Colombia y particularmente, en el Proceso de Cirugía.

El proyecto deberá ser implementado de manera incluyente y dinámica. Requiere de comunicación directa con el usuario y tácticas de despliegue especiales para lograr altos niveles de adherencia.

Comprende una convergencia de recursos y de actividades, tales como tecnología, arquitecturas, requerimientos técnicos y del negocio, fuentes diversas de datos, procesos de ETL (Extracción, transformación y carga de datos), cubos OLAP, técnicas de minería de datos, bases de datos y herramientas de visualización, navegación y despliegue.

Dado que se han identificado varias metodologías para la aplicación en proyectos de minería de datos, se plantea una comparación previa en la cual se abordan

sus respectivas características. Luego de la comparación se elegirá y se describirá una de ellas.

Existen diferentes metodologías para la implementación de proyectos de minería de datos. Algunas organizaciones implementan el proceso KDD, mientras que otras aplican un estándar más específico como CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining). Si la organización ha adquirido productos de la empresa SAS, tiene a su disposición una metodología especialmente desarrollada para los mismos, la metodología SEMMA (Sample – Explore – Modify – Model – Assess).

Los proyectos de BI en el sector de la salud son diferentes a los del sector industrial, esto está determinado por la magnitud, complejidad y subjetividad de los datos clínicos, así como por el tipo de información y reportes solicitados. Para que un proyecto de BI sea exitoso en un Hospital, es necesario integrar personal especializado en varias áreas que le brinden un enfoque holístico y combinen el conocimiento con los recursos tecnológicos.

La fase Comprensión de los Datos propuesta por la metodología CRISP-DM fue crucial, puesto que permitió realizar una revisión a fondo de los orígenes de datos para la integración del modelo.

Los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto, realizan aportes importantes en cuanto a la implementación de proyectos de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en la atención hospitalaria y en cuanto a la aplicación de técnicas de minería de datos (Clustering) para la identificación de grupos de interés en el proceso de cirugía.

Aplicar una metodología ágil y dinámica para la implementación de proyectos de BI, permite mantener control sobre el logro de los resultados propuestos, facilita la

gestión del conocimiento para desarrollo futuro de soluciones y reduce los tiempos de ejecución.

La inteligencia de negocios como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, aplicación a un caso de estudio. María Elena Sarango Salazar

La presente tesis se centra en el uso de la Inteligencia de Negocios como una herramienta para apoyar el proceso de toma de decisiones en las Áreas Comerciales de las empresas de consumo masivo.

Los rápidos cambios que han surgido a partir de la década de los 90's en materia de tecnología y acceso a la información a través de la Internet, en cualquier momento y desde cualquier lugar del mundo, ha hecho que las organizaciones deban enfrentar desafíos más grandes que en décadas pasadas, frente a las exigencias de sus clientes y al potencial de sus competidores.

En un escenario en el que todos luchan por ser el mejor, brindar el producto con la mejor calidad, el mejor servicio al cliente, excelente posicionamiento en el mercado, etc., la gestión de información juega un papel clave para el desarrollo competitivo de las empresas.

Es así que los sistemas de información que ayuden a satisfacer las necesidades de información y apoyen la toma de decisiones de los administradores y ejecutivos de negocio, se convierten en un activo estratégico de la organización. Una adecuada integración de esos sistemas de información con los objetivos corporativos de una empresa es lo que se conoce como Inteligencia de Negocios.

La Inteligencia de Negocios (del inglés "Business Intelligence) es una solución que permite organizar y convertir una gran cantidad de datos de una empresa en información útil, a través de la generación de reportes, pronósticos y escenarios que

ayudan al análisis del negocio y apoyen el proceso de toma de decisiones. A través de la Inteligencia de Negocios se pueden analizar datos provenientes de distintas fuentes o sistemas de una empresa, generando conocimiento que permita dar respuestas más rápidas a preguntas complejas del negocio.

Con el crecimiento acelerado de internet, intranet y extranet; el acceso a la información para la toma de decisiones de una empresa ya no se ve limitada solo a los empleados o ejecutivos de una organización sino que también es compartida con otras partes comerciales de interés, tales como clientes, proveedores y socios comerciales.

La Inteligencia de Negocios permite que los usuarios accedan a los datos independientemente de la fuente de donde procedan. Por otra parte, garantiza que los usuarios tengan disponibles herramientas de análisis que les permitan trabajar solo con los datos que ellos necesitan. Finalmente, la característica más atractiva de este tipo de herramientas es el nivel de autonomía que brinda al usuario final, ya que no dependerá de profesionales expertos en Informática para la elaboración de sus informes de negocio.

Para analizar el nivel de madurez en el cual se encuentra la empresa objeto de nuestro estudio, hemos realizado una encuesta a varios colaboradores de la misma, para que con base en sus respuestas podamos identificar para cada una de las cuatro dimensiones del modelo, cuál es el comportamiento que se tiene y en qué nivel de madurez se encuentra la organización en cuanto a la gestión de su información.

Se realizaron tres tipos de encuestas/entrevistas a un total de 24 personas de la empresa Energías Globales C. A., dependiendo del perfil de los colaboradores y de la información que cada uno de ellos nos podía proporcionar. Los grupos definidos para las encuestas fueron:

Nivel Gerencial

Para este tipo de usuarios se realizaron entrevistas a 4 personas de distintas áreas de la organización, las cuales permitieron obtener información en ciertos aspectos con detalles que ayudaron al análisis del nivel de madurez que posee la organización.

Departamento IT

Para este tipo de usuarios se realizaron entrevistas al igual que en el nivel Gerencial, lo que permitió obtener detalles muy importantes, que abordan aspectos técnicos que solo era de conocimiento del Área.

Analistas y Mandos Medios

Para este tipo de usuarios se aplicó una encuesta y en su mayoría fueron preguntas cerradas, ya que la información requerida tenía opciones de respuesta puntuales. Entre algunos de los cargos que se consideraron para este grupo de encuestados están Jefes de Venta, Ejecutivos de Venta, Analistas de departamento.

Una vez tabuladas las encuestas y realizadas las entrevistas, se integraron todas las respuestas y se clasificaron de acuerdo a la dimensión a la que pertenecen y a la característica analizada dentro de cada dimensión.

Al ser una tesis cuyo enfoque principal es el de administración de negocios, el prototipo será construido utilizando la herramienta PowerPivot de Excel 2013, por su facilidad de manejo y su ambiente amigable, que permite simular una estructura completa de una aplicación de Inteligencia de Negocios sin necesidad de que los usuarios sean expertos en el manejo de plataformas tecnológicas para este tipo de aplicaciones.

La Inteligencia de Negocios no constituye solo una herramienta tecnológica con la que se pueden elaborar reportes de forma rápida y a la medida de las necesidades, sino que su concepto va más allá de este componente y de acuerdo a lo que indica el

Modelo de Evolución de la Información, es esencial el involucramiento de componentes adicionales como el capital humano, cultura corporativa y procesos de conocimiento, para que la empresa realmente adopte una cultura de Inteligencia de Negocios.

Al momento de implementar una solución de Inteligencia de Negocios se debe considerar cada una de las funcionalidades y que éstas se puedan acoplar a las diferentes necesidades de los usuarios y del área, ya que inicialmente para el caso de estudio, el repositorio de datos usado para el prototipo tenía mucha información útil pero no se ajustaba a las necesidades del Área Comercial. Una vez construido el prototipo, el uso de la herramienta para el análisis de información incrementó considerablemente al igual que la satisfacción de los usuarios.

La Inteligencia de Negocios es una herramienta de la cual se pueden obtener muchos beneficios para monitorear el negocio pero los mismos solo pueden ser aprovechados si la empresa fomenta una verdadera cultura de compartimiento y gestión de la información que para el presente caso de estudio es la mayor debilidad que se presenta, ya que su plataforma tecnológica trabajando por sí sola no dará el rendimiento Esperado sin el involucramiento del capital humano.

A pesar de que la encuesta muestra que la empresa tiene deficiencias en la cultura de gestión de la información, después de poner en funcionamiento el prototipo para el Área de Ventas se pudo comprobar que cuando el personal puede comprobar los beneficios de este tipo de soluciones en cuanto a ahorro de tiempo, esfuerzo y también exactitud y facilidad para el despliegue de resultados, los colaboradores muestran interés y cooperación porque pueden comprobar cómo se facilita su trabajo y mejora su gestión en el campo.

Desarrollo de una plataforma informática para gestión de riesgos tecnológicos en la industria ecuatoriana aplicando criterios de inteligencia de negocios. Pablo Puente

Se busca es optimizar la toma de decisiones, dentro de la prevención de riesgos tecnológicos, mediante la aplicación de los criterios teóricos de inteligencia de negocios en el ámbito de la prevención de riesgos tecnológicos, para su gestión en la industria ecuatoriana. Es indispensable por lo tanto tener claros los conceptos de inteligencia de negocios, riesgo tecnológico y prevención de riesgos.

Debido a la importancia que ha venido adquiriendo la prevención de riesgos dentro de las organizaciones en Ecuador, se ha hecho evidente que, se debe abordar este tema de manera que se obtenga la máxima ventaja de las oportunidades que presenta para la empresa la adecuada gestión de los riesgos identificados dentro de la misma, cabe destacar que los diferentes datos que se pueden recopilar en la gestión de riesgos forman una masa de información que debe ser tratada para su posterior interpretación, es aquí donde podemos aplicar los criterios de inteligencia de negocios para generar información valiosa para la toma de decisiones.

Un ejemplo claro de este tratamiento de la información es la recopilación de valores previos a la aplicación de los métodos de gestión de riesgos para generar reportes de la situación actual de un puesto de trabajo en específico o así mismo de un área definida o si es necesario de toda la empresa, con relación a un riesgo en especial para posteriormente hacer una comparación a futuro con la aplicación o no de las medidas especificadas por el método de prevención de riesgos seleccionado, de esta manera se puede predecir hasta cierto grado la efectividad de las medidas, el costo de las mismas, el beneficio que se espera obtener al aplicarlas, la cantidad de trabajadores beneficiados y otros indicadores que pueden orientar al administrativo a decantarse por aprobar o no la aplicación de las medidas propuestas de una manera bien informada proporcionando una herramienta valiosa para la toma de decisiones a nivel gerencial garantizando una productividad sustentable.

Los modelos matemáticos e indicadores permiten la reproducibilidad, adaptabilidad y comprensión de los procedimientos específicos y su aplicación para cualquiera de las especialidades industriales, además de permitir simular diferentes opciones haciendo cambios en los parámetros ingresados adaptándose así a una gran cantidad de posibles escenarios en la industria ecuatoriana.

La aplicación de los procedimientos específicos a los casos de estudios permitieron, demostrar que es posible diseñar, clasificar y evaluar los riesgos para la industria ecuatoriana, así como mejorar los indicadores de seguridad y salud de los trabajadores.

Al automatizar el sistema de indicadores de seguridad y salud de los trabajadores, se posibilita que el usuario final sea capaz de obtener informes y reportes flexibles y personalizados que responden a las necesidades, objetivos o cuestiones que se quieran solventar en lo referente a la gestión de los riesgos tecnológicos de la empresa, dándole a la misma una herramienta que le permite optimizar los procesos, materias primas y recursos lo que garantiza la sustentabilidad del negocio.

La aplicación de modelación matemática en conjunto con los criterios de inteligencia de negocios, a los datos obtenidos en las etapas de identificación y medición nos permiten transformar estos datos en información invaluable como se evidencia en las tablas que resumen los reportes generados, al estar parametrizada, esta información puede ser objeto de estudios, análisis y comparaciones.

Es factible aplicar los criterios de la inteligencia de negocios a la gestión de riesgos tecnológicos ya que como se ha demostrado con los resultados de esta investigación al ofrecer alternativas para la gestión de riesgos tecnológicos, se pueden modificar y mejorar procesos existentes, así como generar otros más eficientes o eliminar los que generen inconvenientes a la empresa, con esto se puede lograr el

incremento en la rentabilidad, reducción en los costos, el mejoramiento en la calidad y la reducción de riesgos.

Base de Datos e Inteligencia de Negocio en Salud. Pablo Martínez, Matías Fernández, Pablo Kloster

En las organizaciones modernas, la información es un activo crucial para la toma de decisiones. Los datos fluyen por los diferentes sistemas y se disponen en estructuras organizativas que permitan salvaguardarlos y explotarlos. Este capítulo explora los conceptos relacionados con los datos y los requisitos que estos deben cumplir para que, al tratarlos, se transformen en información y, posteriormente, para que de esa información se obtenga un conocimiento nuevo. Al pasar por estas etapas, los datos se vuelven un activo más de la organización.

Para iniciar, definimos los datos como los “hechos conocidos que pueden registrarse y que tienen un significado implícito” (Elmasri & Navathe, 1997). Son ejemplos de hechos registrados, el nombre, el apellido, la fecha de nacimiento y el número de episodio de un paciente; todos ellos, en el contexto de una historia clínica. El dato, en sí mismo, puede interpretarse como un fragmento o una unidad de información. Cuando estos fragmentos se combinan con un criterio de análisis o agrupamiento comienzan a revelar la información que contienen y que interesa explotar. La información es el resultado de colocar los datos en contexto, en tanto que los datos son la materia prima utilizada para generar información nueva.

1.2. Fundamentación Epistemológica

Este artículo tiene por objetivo describir y clasificar de una forma más concreta los sistemas de información, los cuales se encuentran enmarcados en lo que se denomina propiamente como “la inteligencia de los negocios”. Se inicia analizando cada uno de los conceptos básicos y aspectos teóricos, para luego detallar en la conformación de los sistemas transaccionales y los sistemas estratégicos más relevantes incluyendo sus beneficios, sus modos de uso, y sus desventajas; se reflexiona sobre algunos casos expuestos de la realidad empresarial a nivel global, y el impacto que ha tenido la adopción de los sistemas de información en su estrategia corporativa como clave del éxito logrando ventajas competitivas considerables.

Finalmente se concluye describiendo la relevancia que ha tenido la implementación de por lo menos alguno de estos sistemas de información en la planeación estratégica de las organizaciones, especialmente en Colombia y Latinoamérica. El factor tecnológico está influyendo de manera definitiva en la forma como hacer los negocios. También como está produciendo importantes cambios en las impresiones de los consumidores y como las empresas deben responder a estos cambios. De igual forma las ricas experiencias que los clientes tienen en el consumo de determinados productos, están provocando que las expectativas de estos se incrementen a la hora de decidirse por cualquier producto o servicio.

Finalmente, el impacto que ha tenido la implementación de los sistemas de información en las empresas, ha sido muy favorable; casos representativos a nivel global como lo es Amazon, Bimbo, Netflix, en la cuales han significado la clave del éxito en la gestión empresarial, dan fe y testimonio que los ambientes tecnológicos pueden llegar a ser el canal más favorable si se hace un buen análisis de la situación actual de empresa en función de poder canalizar los procesos de negocio. No obstante, aún queda un largo camino por recorrer, estando en plena era de la información, existe la necesidad que las compañías evalúen muy bien sus necesidades con el fin de poder

contemplar la adopción de algún sistema de información que la consolide y le brinde la estabilidad que tanto ambicionan. [9]

La necesidad de realizar una valoración sobre el rol de los activos intangibles dentro de las organizaciones hace que sea necesario establecer estrategias entre la creación de valor con base en el conocimiento y los mecanismos de adquisición de este en las empresas. En esta investigación se plantea la problemática de establecer elementos que desarrollen la capacidad de fortalecer el conocimiento que las empresas adquieren a través de acciones centradas en los sistemas de información, la innovación y el proceso de la toma de decisiones, todo coadyuvando a la ampliación de la inteligencia de negocios (Business Intelligence) como un factor fundamental en la competitividad empresarial. Es una investigación mixta: entrevistas a profundidad en el aspecto cualitativo y cuestionario en el aspecto cuantitativo; en empresas del sector de tecnologías de información y comunicación. Los hallazgos principales son: a) el conocimiento es el activo de mayor valor en las empresas; b) el entorno de negocios es fundamental para la competitividad; c) la innovación, los sistemas de información y los procesos de toma de decisiones son parte de la inteligencia de negocios que requieren las empresas, y c) la inteligencia de negocios desarrolla la competitividad a partir de la gestión del conocimiento. [10]

Las redes sociales han ganado una gran popularidad durante la última década gracias al avance de nuevas tecnologías y al creciente interés de las personas por generar contenidos y compartirlos con sus contactos. Esto hace que los datos generados en las redes sociales crezcan exponencialmente con el tiempo. Estos datos generados contienen información que se puede ser analizada con el fin de descubrir patrones que ayuden en múltiples disciplinas. El marketing es una de estas disciplinas que está estrechamente ligada a entender comportamientos, tendencias o gustos de las personas.

El objetivo de este trabajo consiste en la aplicación de minería de datos (MD) para lograr el descubrimiento de patrones en datos provenientes de redes sociales. A

partir de la obtención de patrones se busca realizar distintos tipos de segmentaciones que ayuden a los profesionales de marketing a orientar sus campañas.

En este proyecto se ha marcado como objetivo fundamental lograr segmentaciones de mercado a partir de datos obtenidos de redes sociales mediante la utilización de metodologías y técnicas de Minería de Datos.

La elección de Twitter como fuente de los datos resultó satisfactoria ya que provee una potente Api que permite consumir los datos, aunque existieron desventajas a nivel de datos, debido a que Twitter comparte una cantidad limitada de datos de usuarios. Esto no permitió realizar segmentaciones con algunos atributos como por ejemplo el Edad, Género u Ocupación.

Se aplicó el proceso metodológico propuesto por KDD, por medio de sus procesos permitió solucionar los problemas encontrados. El pre procesamiento generó nuevos datos en base a los obtenidos y utilizarlos como atributos para realizar la segmentación de mercado. [11]

El siguiente artículo presenta una línea de investigación que tomo identidad propia a partir del año 2011, como resultado de actividades previas relacionadas con la aplicación de herramientas y técnicas de inteligencia de negocio a datos almacenados en los sistemas académicos de gestión universitaria, que se utilizan para la operativa diaria en las unidades académicas. Todos ellos basados en software libre o con acceso.

El cruce con la información relevada de la actividad de los estudiantes en las redes sociales abre un campo de investigación muy interesante, para analizarla en conjunto con su desempeño académico, su comportamiento en las Plataformas Virtuales de Aprendizaje, en el uso de la biblioteca, etc.

Este análisis permitirá analizar el perfil del estudiante de la Facultad de Informática de la UNLP, carreras y planes de estudio implementados, la actividad de los docentes en relación al desenvolvimiento de las materias que dictan, permitiendo realizar acciones para resolver distintas situaciones identificadas a partir de datos confiables y fiables.

Esta línea de investigación ha promovido la propuesta de dictado de una materia optativa relacionada con el tema a partir del año 2011, con amplia aceptación por parte de los estudiantes y una tesina de Licenciatura. Entre los objetivos planteados podemos mencionar:

Brindar herramientas que favorezcan la toma de decisiones gerenciales trabajando para la mejora continua que se vean reflejados en cambios permanentes para la institución.

Transformar toda la información contenida en los sistemas operacionales, sobre los cuales se tiene acceso, de una manera rápida, consistente, íntegra y confiable, colaborando con ayudar a los directivos para propiciar mejoras en las ofertas educativas y los servicios ofrecidos por la institución.

Analizar herramientas para aplicar técnicas de data analytics y Big data sobre las redes sociales.

Innovar en el dictado de materias de años avanzados de la carrera acorde a los nuevos paradigmas educativos y formas de comunicarse de la sociedad. [12]

1.3. Fundamentación del Estado del Arte

Este artículo de investigación tiene como objetivo construir un Data Warehouse del Festival Internacional de Cine Independiente de Buenos Aires (BAFICI), aplicando Kimball como metodología de desarrollo, ETL para la extracción, transformación y carga de datos y Power Pivot como la herramienta para la construcción, análisis y presentación de resultados. El análisis multidimensional que se realizó de las dimensiones películas, directores, países, ventas, secciones y lugares, permitió obtener indicadores que ayudan a tomar decisiones precisas sobre el desempeño de BAFICI.

Definir las reglas de negocio es el principio fundamental para crear con éxito un Data Warehouse; hacer un análisis eficiente permite que el Data Warehouse sea robusto, de alto rendimiento con datos sólidos. Obtener reglas de negocio claras y bien definidas, orientan y clarifican los objetivos que se pretenden alcanzar con el Data Warehouse.

En este proyecto de investigación se decidió usar la metodología Kimball, porque nos permitió construir Data Warehouse de forma escalonada, siguiendo un procedimiento similar a la cascada; empezando su proceso desde la fase de diseño y construcción de los Data Marts hasta la construcción del Data Warehouse.

El proceso de Extracción, Transformación y Cargar (ETL) es fundamental para la construcción del DW ya que permite hacer un análisis efectivo de los datos, una limpieza adecuada de la información y se definen procesos de carga y creación de dimensiones para el DW.

Gracias a la aplicación de Open Data, el Gobierno Autónomo de Buenos Aires pone a disposición, en forma libre y sin restricciones, bases de datos para que los investigadores hagan buen uso de ellas. Este proyecto de investigación resulta del análisis de dichos datos disponibles en el sitio web oficial.

El uso de la herramienta Power Pivot, facilitó la construcción del Data Warehouse en este escenario; permitiendo obtener resultados óptimos que se pueden visualizar amigablemente en tablas y gráficas precisas. [13]

El descubrimiento de conocimiento a partir de grandes cantidades de información almacenada en bases de datos, brinda a las organizaciones una ventaja competitiva y estratégica; por lo que la adopción y explotación de la minería de datos representa un reto en infraestructura tecnológica, en almacenamiento y procesamiento de la información. Existen diversas herramientas comerciales y de código abierto como lo son, On-line Analytical Processing (OLAP), XLStat, Weka, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) y Orange que tienen como fundamento modelos de referencia, algoritmos y metodologías para la explotación de datos entre ellos destacan Cross Industry Standard Process of data mining (CRISP-DM), Sample, Explore, Modify, Model, and Assess (SEMMA) y Catalyst los cuales brinda información referente a la recopilación, uso y manejo de datos. El análisis de los datos a través de las herramientas y/o metodologías antes mencionadas da como resultado la definición de patrones y relaciones que existen entre los datos recopilados y analizados, brindando un apoyo para la generación de inteligencia de negocios; lo que permite a las organizaciones contar con fundamentos para la correcta y oportuna toma de decisiones. En la presente investigación se realizó un comparativo de los modelos/metodologías, así como las herramientas de software más sobresalientes, tomando como fundamento el modelo CRISP-DM y a los algoritmos que sustentan la propuesta metodológica de esta investigación.

La toma de decisiones se ha vuelto un arma primordial en las organizaciones en la actualidad; la recopilación, procesamiento, uso y manejo de una gran cantidad de información brindan a ellas una ventaja competitiva en el sector en el cual se desarrollan. La toma de decisiones debe tener como finalidad lograr que se cumplan los objetivos y metas planteadas por la organización a través de su planeación estratégica.

Existen pocos estudios que dan a conocer las herramientas y/o modelos que permiten la implementación de la minería de datos, por lo que en esta investigación se presenta un conjunto de etapas que conforman a una propuesta metodológica, la cual permite generar la inteligencia de negocios en las organizaciones. Generando así un proceso que aporta de manera significativa e integral la generación de la madurez digital; ya que para ello es necesario tomar en cuenta la información, procesos, recurso humano y uso de herramientas tecnológicas.

Dicho con un sustento a través de diversas etapas, como lo son: 1) la recopilación y análisis de datos, 2) nivel de confiabilidad a través del alpha de Cronbach, 3) estudio de correlaciones, 4) clustering a través de K-means, 5) generación de redes neuronales artificiales y 6) generación de predicciones.

De igual manera se pretende dar a conocer un análisis comparativo que presenta las ventajas y desventajas de los modelos y/o metodologías de minería de datos, mostrando así los diversos escenarios donde la minería de datos tiene por objetivo colaborar en la solución de las problemáticas de las organizaciones, mediante la serie de etapas que fundamentan a la inteligencia del negocio.

Con base en el estudio comparativo generado en la presente investigación se determinó que SPSS de IBM fundamenta y colabora en todas las etapas de la propuesta metodológica planteada generando así un análisis predictivo y confiable, además de generar soluciones inmediatas e interactivas de su rendimiento actual con la capacidad de predecir resultados futuros y actuar proactivamente para el cumplimiento de los mismos. [14]

Los estudios de cambio de cobertura y uso del suelo permiten por medio de los índices de vegetación, determinar si un campo en términos de cobertura esta mejor o peor. Sin embargo la validez y confiabilidad del estudio depende de la calidad de los datos utilizados para el mismo, razón por la cual para garantizar dicha calidad, se

sugiere implementar una metodología de minería de datos, sin embargo para este tipo de estudios, es difícil identificar la metodología a implementar, dada esta situación se decide realizar una comparativa entre dos metodologías de minería de datos muy populares. Para el caso de estudio en cuestión se aplicó las metodologías CRISP-DM y SEMMA, siguiendo exhaustivamente cada fase, tarea general, tarea específica y actividad según la documentación oficial. Por lo tanto se inició entendiendo el problema del caso de estudio, planteando metas de minería, comprendiendo los datos y finalmente, realizando el proceso de limpieza de los datos y construcción del repositorio como se detalla en este artículo. En cuanto a la descarga, reproyección, transformación, limpieza y almacenamiento de los productos MODIS, se utilizó en todos los casos scripts en R y Python para optimizar el proceso.

El proceso de limpieza de datos para productos MODIS en estudios de cambio de cobertura y uso del suelo mediante la metodología CRISP-DM, fue más sencilla que con SEMMA, principalmente porque CRISP-DM se presenta como una verdadera metodología de minería de datos, la cual tiene una documentación oficial, donde se explica en detalle las fases, tareas y actividades, además cuenta con documentación elaborada mediante casos típicos de estudio en los cuales se aplica la metodología, esto permitió que la metodología CRISP-DM para la limpieza de los productos MODIS se ejecutará sin ningún problema. Otro punto importante en el éxito de la aplicación de CRISP-DM fue porque en tareas preliminares se definió claramente cuál sería el proceso a seguir, incluso realizando predicciones sobre los posibles problemas en la etapa de limpieza de los datos.

También cabe resaltar que el uso de los scripts en la herramienta estadística R, facilitaron y optimizaron el proceso de limpieza, descarga y reproyección de los productos MODIS, porque el tiempo invertido en cada fase de la metodología fue menor que el normalmente invertido con la forma tradicional. También se puede concluir que el manejar un mayor nivel de comprensión del problema fue clave para construir el repositorio de productos MODIS para estudios de cambio de cobertura y

uso del suelo, debido a que se puede definir metas de minería claras y concretas, siendo CRISP-DM la metodología que le dedica toda una fase para transformar el problema en términos de minería de datos.

Por otra parte, SEMMA está diseñada para trabajar con la herramienta SAS® Enterprise Miner™, y toda la documentación disponible se enfoca a la herramienta, por lo tanto cuando se trabaja con casos no típicos de minería como el presentado en este artículo, las desventajas de SEMMA se incrementan, tanto así que se concluye que SEMMA no es adecuada para aplicar a casos de estudio similares al presentado aquí y se recomienda que cuando se pretenda realizar un proyecto de minería de datos y el conocimiento del problema en términos del negocio es insuficiente, o bien el problema a resolver no encaja dentro de los casos típicos solucionados con técnicas de minería, como el caso de estudio presentado en este artículo, es recomendable abordarlo mediante la metodología CRISP-DM, porque con toda la documentación disponible, el detalle de cada fase, tarea y actividad, como complemento para el desarrollo de la primera fase, facilitará al interesado el comprender el problema y transformarlo a un problema de minería.

Para trabajos futuros se recomienda utilizar todos los productos MODIS disponibles, tanto los obtenidos del sensor en el satélite TERRA como los obtenidos del satélite AQUA, sin embargo, de acuerdo a los resultados obtenidos fue común que las imágenes descartadas por exceso de nubosidad, identificadas en un mes en particular, correspondieran a las 4 imágenes generadas por los dos satélites (AQUA y TERRA) y en meses que normalmente se presentan con mal clima en la mayoría de los años en Colombia. También es de resaltar que el tiempo para el proceso de limpieza de datos fue bastante extenso, principalmente por las características físicas del equipo de cómputo que se utilizó, la mejor forma para optimizar el proceso, y similares en el área, sería mediante un clúster computacional de alto rendimiento, posibilitando que la capacidad de cómputo sea mayor a la de un solo equipo, incluso con mejores características físicas que el utilizado en el estudio, de esta forma se reduciría

notablemente el tiempo total invertido al finalizar el proceso de limpieza de datos, y en general de todo el estudio. De igual forma, se sugiere la optimización de los scripts utilizados en la investigación, volviéndolos más eficientes, que permitan analizar todos los años requeridos en una sola ejecución, y facilitar la inclusión de diferentes fases en secuencia y en paralelo. Por último y en relación con los scripts, sería de gran ayuda para los investigadores que los necesiten, que estos tengan un alto grado de “usabilidad”, y esto se consigue por ejemplo, mediante una interfaz gráfica adecuada.

[15]

La sistematización del proceso de minería de datos es un punto importante para la planificación y ejecución de este tipo de proyecto. Algunas organizaciones implementan el proceso KDD, mientras que otras aplican un estándar más específico como CRISP-DM. Si la organización ha adquirido productos de la empresa SAS, tiene a su disposición una metodología especialmente desarrollada para los mismos, la metodología SEMMA. Por otro lado, la metodología Catalyst (conocida como P3TQ) está ganando cada vez mayor popularidad debido a su completitud y flexibilidad para adaptarse en distintos escenarios.

En este trabajo de investigación se realizará un estudio comparativo entre las distintas metodologías vigentes para proyectos de minería de datos, evaluando las ventajas y desventajas de las mismas en un escenario donde el proyecto tiene como objetivo colaborar a la solución de un problema organizacional.

En la actualidad, son escasos y poco difundidos los estudios que comparan los modelos mencionados, enfocados en aspectos principalmente descriptivos (comparación de las fases que los componen) y no en un estudio comprensivo-comparativo, que contemple aspectos tales como:

- Grado en el que se incorporan actividades para la gestión del proyecto (como gestión del riesgo, de costos, de Recursos Humanos).

- Nivel de detalle de las tareas que componen cada fase, abriendo una discusión sobre qué modelos pueden ser realmente considerados una metodología.
- Viabilidad de cada modelo para la aplicación en diferentes escenarios (ya sea partiendo de un conjunto de datos abordando una situación o problema organizacional).

Como objetivo de este trabajo se pretende la construcción de un marco comparativo que permita confrontar los distintos modelos, y evaluar la adecuación de los mismos en escenarios donde el proyecto de minería de datos tiene por objetivo colaborar en la solución de un problema organizacional. [16]

El proceso de minería de datos a menudo se caracteriza como un proceso iterativo de múltiples etapas que incluye la selección de datos, la limpieza de datos, la aplicación de algoritmos de minería de datos, la evaluación, entre otros. Se realizó un estudio comparativo de las metodologías con el propósito de identificar si las mismas soportan etapas equivalentes. (**Tabla ilustrada**)

Tabla ilustrada. Estudio comparativo de metodologías para proyectos de minería de datos.

Etapas	KDD	SEMMA	CRISP-DM
Objetivos	Pre KDD		Entendimiento de negocio Entendimiento de los datos
Pre-procesamiento	Selección Preprocesamiento Transformación	Muestra Exploración Modificación	Preparación de datos
Modelo	Minería	Modelado	Modelado
Resultados	Interpretación / Evaluación	Valoración	Evaluación
Despliegue	Pos KDD		Instalación

La metodología KDD cuenta con nueve etapas para el modelo de proceso, CRISPDM cuenta con seis y SEMMA con cinco etapas. Al examinar los tres modelos de procesos de minería de datos, puede observar que en cierto punto son equivalentes entre sí. Comparándolos, se puede ver:

El paso del proceso KDD "Desarrollo y comprensión del dominio de la aplicación" se puede identificar con la fase "Comprensión comercial" del proceso CRISP-DM.

Los pasos del proceso KDD "Creación de un conjunto de datos objetivo" y "Limpieza y pre procesamiento de datos" pueden identificarse con las etapas "Muestra" y "Explorar" de SEMMA, respectivamente, y / o pueden identificarse con la fase "Conocimiento de datos" de CRISP-DM.

La etapa de proceso KDD "Transformación de datos" se puede identificar con la etapa "Preparación de datos" de CRISP-DM y la etapa "Modificar" del proceso SEMMA, respectivamente.

Las tres etapas de KDD "Elección de la tarea de minería de datos adecuada", "Elección del algoritmo de minería de datos adecuado" y / o "Algoritmo de utilización de minería de datos" se pueden identificar con la fase de "Modelado" de CRISP-DM y / o "Modelo" etapa del proceso SEMMA respectivamente.

El paso del proceso KDD "Interpretación de patrones minados" se puede identificar con la fase de "Evaluación" del proceso CRISP-DM y / o la etapa "Evaluación" del proceso SEMMA, respectivamente.

El paso KDD "Uso del conocimiento descubierto" se puede identificar con la fase de "Despliegue" del proceso CRISP-DM.

En este trabajo, se ha seleccionado como metodología de trabajo KDD ya que en la actualidad es la metodología más utilizada por expertos, además de que se presenta como el campo relacionado al Data Mining. Esto se debe a que es considerado como más completo y preciso, al proporcionar pasos especialmente dedicados a la interpretación y evaluación de los resultados obtenidos con posterioridad a la minería. Por el contrario, CRISP-DM y SEMMA no implementan un estadio de interpretación que para el propósito de este trabajo es muy importante ya que busca detectar patrones

de relación útiles, entre usuarios e interpretar qué impacto puede alcanzar una campaña de marketing orientada a esos usuarios. [17]

1.4. Conclusiones Capítulo I

- La investigación bibliográfica permite tener más claro los temas relacionados con el Business Intelligence (Inteligencia de Negocios o Inteligencia Empresarial), permitiendo tomar lo más relevante para el desarrollo del proyecto.
- Con la revisión de fuentes las confiables se determina la utilización de una metodología SEMMA para el Business Intelligence (Inteligencia de Negocios o Inteligencia Empresarial).
- En la actualidad existen muchas herramientas que permiten realizar análisis de datos de una manera más fácil y en tiempo real gracias a los grandes proveedores de herramientas que actualmente están en auge en el mercado tecnológico.

CAPÍTULO II. PROPUESTA

2.1. Diagnóstico del problema

La falta que se tiene para generar conocimiento de los datos del área de farmacia del Hospital General Enrique Garcés como apoyo en la toma de decisiones y reducir los problemas que se presentan en la entrega de los medicamentos gracias al avance tecnológico que se encuentra muy acelerado se presenta una metodología de Inteligencia de Negocios como una solución para la generación de conocimiento y tener así un apoyo para la toma de decisiones.

Debemos tener en cuenta que una parte muy importante para la Inteligencia de Negocios es la minería de datos que es un proceso previo como analizador de la información del área de farmacia. Entonces el área de farmacia cuenta con un sistema informático que permite transformar los datos generados en información siendo ésta almacenada en un Data Mart facilitando de mejor forma la explotación de ésta según las necesidades que se requiera.

Se realizará un estudio experimental para determinar de mejor manera cuales son las causas de insatisfacción que los usuarios tienen en lo que respecta a la entrega de la medicación en el servicio de Farmacia Institucional del Hospital General Enrique Garcés.

Al buscar las causas principales de los problemas de insatisfacción de los usuarios y así poder con un mejor criterio establecer una solución como alternativa de mejora; para tales efectos nos afirmaremos utilizando el Diagrama de Pareto como una herramienta básica de mejora en la calidad.

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas.

El Análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. [18]

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Permite ver los problemas más grandes y facilita a los grupos establecer prioridades. Si enfocamos nuestra atención en estos pocos vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad. Un equipo puede utilizar la Gráfica de Pareto para varios propósitos durante un proyecto para lograr mejoras:

- Para analizar las causas.
- Para estudiar los resultados.
- Para planear una mejora continua.
- Las Gráficas de Pareto son especialmente valiosas como fotos de “antes y después” para demostrar qué progreso se ha logrado.

Como tal, la Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla pero poderosa. [19]

Lo que se quiere demostrar con este Análisis de Pareto es que el problema de insatisfacción de los usuarios se origina por la falta de entrega de algunos medicamentos en el momento de su retiro.

Para obtener datos que servirán para el análisis de Pareto se procederá con una encuesta **Anexo No. 1** como técnica de recolección de datos que se realizará al azar a una muestra de la población de los usuarios del hospital General Enrique Garcés después de retirar la medicación de la farmacia, las preguntas a utilizar serán enfocadas directamente al servicio que el usuario recibe en la farmacia como es la atención en ventanilla, entrega de la receta, el acceso al sitio, horario de atención ofrecido.

Un promedio de 200 usuarios son atendidos en Farmacia Institucional diariamente por lo que se realiza una encuesta al azar a 50 usuarios que retiran la medicación como el instrumento de recolección de datos, este valor es la muestra representativa para saber cómo fue la satisfacción en la atención prestada con un nivel de confianza del 95%.

En la encuesta que se realizó se establecieron 7 preguntas (Tabla 2), las cuales fueron consideradas altamente oportunas para poder determinar qué es lo que más provoca la insatisfacción a los usuarios del servicio de Farmacia.

La encuesta posee el número de historia, la edad y género por motivos de privacidad de los usuarios se descartó los datos como nombres, cédula y firma.

Las preguntas realizadas son:

Tabla 2. Preguntas de la encuesta

PREGUNTAS	1	2	3	4	5
¿La entrega de medicamentos es oportuna?					
¿El tiempo de espera para la entrega de los medicamentos es el necesario?					
¿La entrega de medicamentos es completa?					
¿La atención recibida por el farmacéutico es excelente?					
¿El farmacéutico me dedica el tiempo que necesito?					
¿La zona de acceso para el retiro de medicación es apropiada?					
¿El horario de atención de la entrega de medicamentos es adecuado?					

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuete

Los criterios para cada pregunta fueron:

- 1 = Nada de acuerdo
- 2 = Poco de acuerdo
- 3 = De acuerdo
- 4 = Bastante de acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

2.2. Métodos específicos a emplear

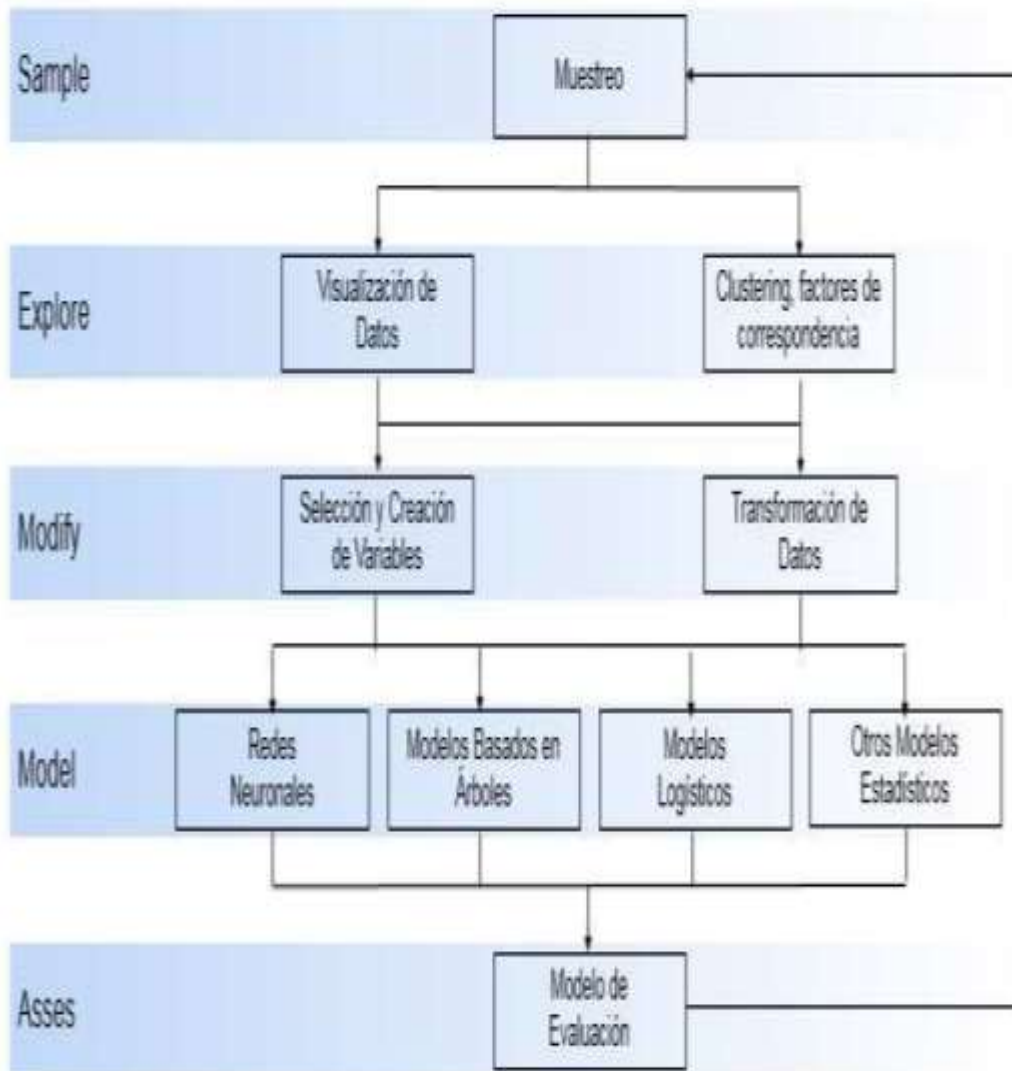
Para la generación de conocimiento de la información de la Farmacia se utilizará como un proceso de metodología de minería de datos SEMMA y para el análisis de la información la herramienta informática Power BI de Microsoft; y que en la actualidad están dentro de las más exitosas.

SAS Institute define la metodología de minería de datos SEMMA como el proceso de muestreo, exploración, modificación, modelado y evaluación de grandes cantidades de datos para descubrir patrones previamente desconocidos que pueden utilizarse como una ventaja comercial. [20]

Esta metodología está focalizada en las tareas de modelización. Consiste de cinco fases:

- Sample (Muestra): creación de una muestra significativa para el modelo.
- Explore (Exploración): comprensión de los datos buscando relaciones entre variables y anomalías.
- Modify (Modificación): transformación de las variables para las necesidades del modelo.
- Model (Modelización): aplicación de uno o varios modelos / técnicas sobre el conjunto de datos en la búsqueda de resultados.
- Assessment (Asesoramiento): evaluación de los resultados del modelo. [21]

Siguiendo las etapas de la metodología SEMMA:



*Gráfico 2 Fases de la metodología SEMMA
Elaborado Por: Cattaneo, 2010*

- Extracción (Sample)

Es la primera fase, se realiza una muestra de la información de la base de datos de MEDICAMENTOS de Farmacia considerando que sea una buena representación de la población para analizar, facilitando así el proceso para identificar qué información vamos a trabajar y reducir los tiempos de análisis determinando lo mejor para el conocimiento.

- Exploración (Explore)

Es la segunda fase, seleccionaremos las variables de las tablas que nos permitirán acercarnos de mejor manera a las necesidades del negocio conociendo las asociaciones, observando agrupaciones que existen entre éstas; de esta forma encontraremos y centralizaremos que variables vamos a utilizar para facilitar el respectivo análisis.

- Modificación (Modify)

Es la tercera fase, se realizará una observación detallada de la información de las variables de la segunda fase con el fin de detectar, identificar y eliminar datos raros; de ésta manera logramos obtener una mejor convalidación de los datos estableciendo de mejor manera la calidad de los datos de farmacia antes de ser analizados.

- Modelación (Model)

Es la cuarta fase, con la herramienta de software de Microsoft Power BI se realizará el respectivo análisis con la utilización de varias combinaciones para obtener el conocimiento desde distintas apreciaciones, así obtendremos los mejores y principales resultados esperados.

- Evaluación (Assess)

Es la quinta fase, ésta es la última fase identificaremos el conocimiento de los resultados obtenidos, aquí determinaremos y encontraremos si éstos resultados fueron exitosos para el apoyo en la toma de decisiones.

Si los resultados no son los esperados debemos empezar desde la primera fase y así de manera iterativa hasta encontrar los resultados más efectivos. Una vez terminada esta fase y con el conocimiento que logramos estaremos apoyando a la Gerencia en la toma de decisiones del área de Farmacia del Hospital General Enrique Garcés. **Gráfico 2 Fases de la metodología SEMMA**

Power BI de Microsoft que es una plataforma de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence) orientada a la solución y centrada en procesos que es capaz de ejecutar las reglas de negocio necesarias, expresadas en forma de procesos, actividades, además es capaz de presentar y entregar la información adecuada en el momento adecuado, es una solución de análisis empresarial que permite visualizar los datos y compartir información con toda la organización, o insertarla en su aplicación o sitio web. Conectarse a cientos de orígenes de datos y dar vida a los datos con los paneles e informes dinámicos. [22]

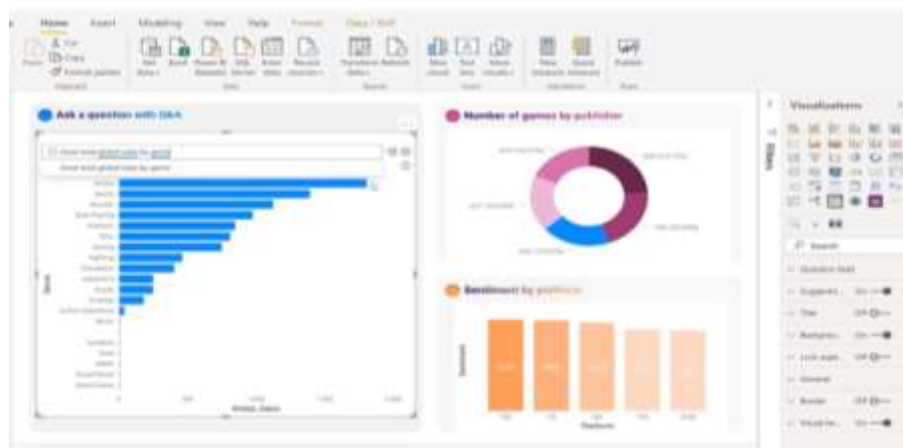


Gráfico 3 Entorno de Power BI desktop
Fuente: Microsoft, 2019

Power BI de Microsoft se encuentra líder en el cuadrante mágico de Gartner. El Cuadrante Mágico de Gartner, es una gráfica sobre la situación del mercado que ofrece a las empresas una visión conjunta de un producto o servicio tecnológico en un momento determinado, lo que nos permite ver qué posición ocupan los proveedores

y en qué punto de desarrollo se encuentran en cuanto a visión de mercado y habilidad de ejecución.



Gráfico 4 Cuadrante mágico de Gartner plataformas de BI
Fuente: Gartner [23]

Estos dos ejes dividen el gráfico en cuatro cuadrantes dónde se distribuyen las principales compañías en función de su tipología y la de sus productos:

- Retadores (challengers): son las empresas que disponen de buenos productos, pero que ofrecen una menor variedad de soluciones al estar centrados en un aspecto concreto de la demanda.

- Líderes (leaders): abarca aquellas empresas que ofrecen un portafolio extenso y completo de productos, con capacidad de adaptarse al mercado.
- Jugadores de nicho (niche players): este cuadrante engloba aquellos stakeholders que no tienen una visión amplia del mercado ni se caracterizan por su innovación.
- Visionarios (visionaries): son aquellas que presentan capacidad de predecir las necesidades del mercado pero no disponen de medios para implantar las soluciones. [24]

2.3. Método de Validación por Criterios de Expertos

El método de validación por criterios de expertos es una manera cualitativa que permitirá comprobar la validez de la metodología de inteligencia de negocios propuesta, para la validación se presentará en una reunión de forma oral a un grupo de profesionales con experiencia en inteligencia de negocios del funcionamiento del sistema luego se llenará una encuesta con los presentes con las siguientes preguntas:

Tabla 3. Preguntas para la validación por expertos

Código	Pregunta
P1	¿Considera económicamente viable la implementación del sistema de Business Intelligence en el hospital General Enrique Garcés?
P2	¿Considera que la metodología propuesta de Business Intelligence es consistente?
P3	¿Considera que la implementación del sistema de Business Intelligence propuesta es pertinente para el hospital General Enrique Garcés?
P4	¿Recomendaría la metodología propuesta de Business Intelligence?
P5	¿Considera que el sistema de Business Intelligence propuesto contribuirá de manera positiva en la toma de decisiones en el futuro del hospital General Enrique Garcés?

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Preguntas que se consideran oportunas para validar si el sistema de inteligencia de negocios realmente es de utilidad para los altos funcionarios del hospital General Enrique Garcés.

La escala para la medición de las respuestas son las siguientes:

Tabla 4. Preguntas organizadas por puntaje de insatisfacción

ESCALA	PUNTAJE
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Medianamente de acuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

2.4. Descripción de la valoración económica, tecnológica y operacional

2.4.1 Valoración económica

Se debe considerar los valores económicos que en la realización de cada una de las etapas del proyecto se tendrá, los costos tanto directos e indirectos que permitirán la correcta implementación del sistema de inteligencia de negocios, el tiempo que dure el proyecto se calcula: el costo del recurso humano por las horas de trabajo, adquisición de licencias de software, adquisición de hardware y otras inversiones como el costo de internet, hojas, impresiones, transporte, energía, etc.

2.4.2 Valoración tecnológica

En la era que estamos presenciando en la actualidad se la conoce como la era digital donde la tecnología tiene un avance muy acelerado, la creación de herramientas digitales de un nivel muy alto, creación de metodologías que cada vez son más sólidas permitiendo de una manera más fácil el desarrollo del proyecto reuniendo así las condiciones técnicas y operativas por lo que el requerimiento tecnológico es:

- Computador.
- Licencia Windows.
- Licencia Power BI.
- Internet.

2.4.3 Valoración operacional

El sistema de inteligencia de negocios planteado tiene las facilidades operacionales para funcionar a cualquier cambio que se de en la Data Mart de farmacia, el manejo de la herramienta Power BI es muy amigable y siguiendo las etapas de la metodología SEMMA se tiene mejor confiabilidad. Además el personal responsable del funcionamiento continuo del sistema de inteligencia de negocios deberá estar capacitado para el correcto funcionamiento.

2.5. Conclusiones Capítulo II

- La metodología SEMMA define 5 etapas fundamentales para la implementación de un sistema de inteligencia de negocios las cuales son muestreo, exploración, modificación, modelado y evaluación.
- La herramienta informática Power BI es una de las mejores a nivel mundial para el análisis de información.
- La encuesta es una excelente técnica como instrumento de obtención de datos para determinar y sustentar un problema ya que permite tener un acercamiento más profundo con los actores principales como son los usuarios.

CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y VALIDACION DE LA PROPUESTA

3.1. Resultados del diagnóstico del problema realizado

Se presentan los resultados mediante el diseño experimental para la validación de la propuesta mediante el Diagrama de Pareto. Para el respectivo estudio se trabajó con los criterios **1 = Nada de acuerdo** y **2 = Poco de acuerdo** ya que esos son los que están considerados en la insatisfacción de los usuarios y no consideramos para este estudio los criterios **3 = De acuerdo**, **4 = Bastante de acuerdo**, **5 = Totalmente de acuerdo** por el motivo que son de buena satisfacción para los usuarios.

Del análisis de las 50 encuestas realizada se establece la siguiente tabla ordenado de mayor a menor se tiene:

Tabla 5. Preguntas organizadas por puntaje de insatisfacción

Nro	PREGUNTA	Puntaje
1	¿La entrega de medicamentos es completa?	40
2	¿La entrega de medicamentos es oportuna?	39
3	¿El tiempo de espera para la entrega de los medicamentos es el necesario?	8
4	¿El farmacéutico me dedica el tiempo que necesito?	5
5	¿La atención recibida por el farmacéutico es excelente?	4
6	¿La zona de acceso para el retiro de medicación es apropiada?	4
7	¿El horario de atención de la entrega de medicamentos es adecuado?	1
TOTAL CRITERIOS 1 Y 2		101

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Tabla 6. Porcentaje relativo acumulado

Pregunta	Puntaje	%total	%acumulado
1	40	40%	40%
2	39	39%	78%
3	8	8%	86%
4	5	5%	91%
5	4	4%	95%
6	4	4%	99%
7	1	1%	100%
TOTAL	101	100%	

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Se indica el gráfico de Pareto resultante:

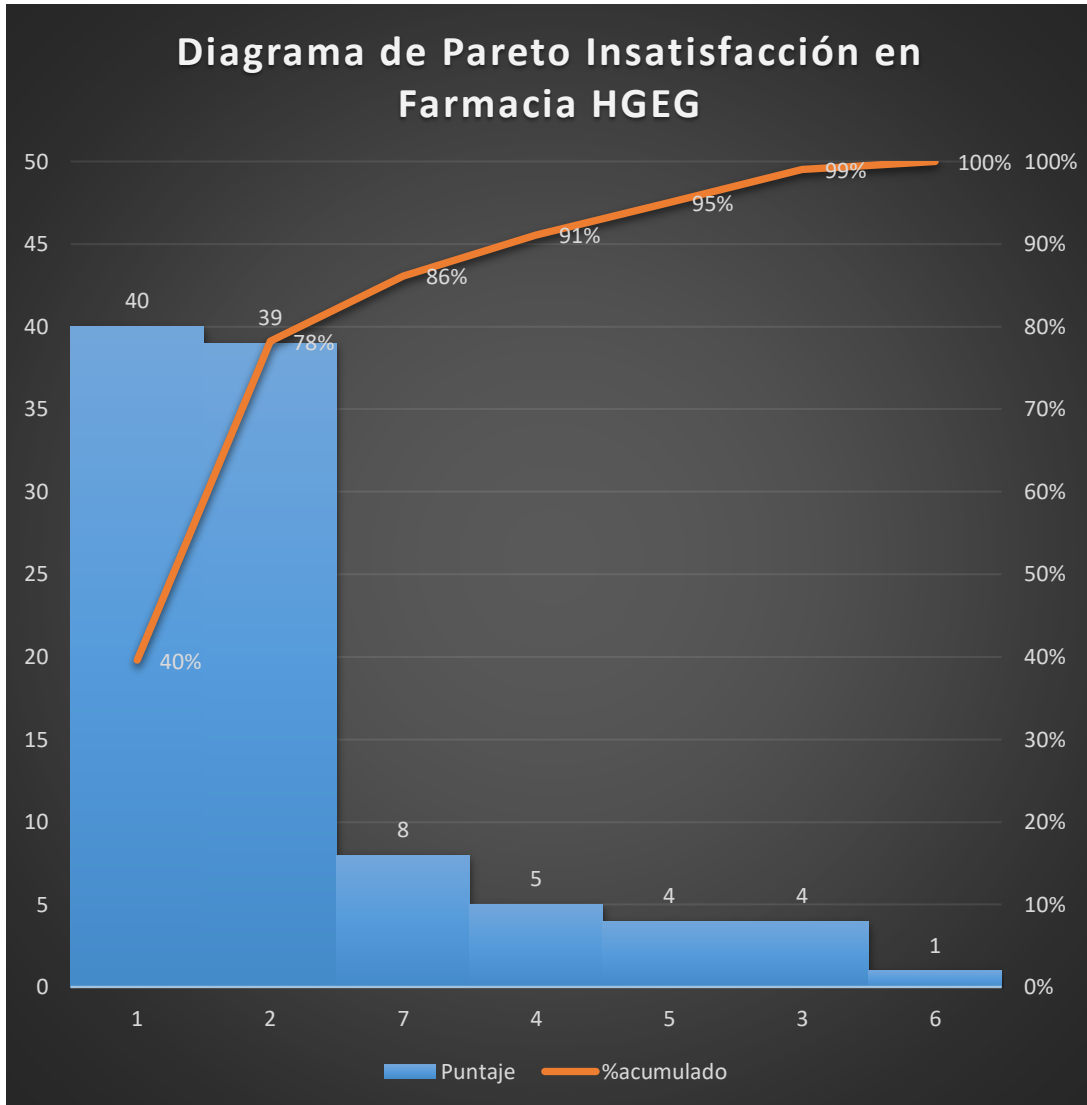


Gráfico 5 Análisis de Pareto Insatisfacción
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuete

Con el análisis de ésta información los resultados obtenidos para el diagnóstico del problema se observa y determina claramente en que la entrega de medicamentos no es oportuna y la entrega de medicamentos no es completa, creando así el malestar por los usuarios que retiran la medicación. **Gráfico 5 Análisis de Pareto Insatisfacción** Se puede decir que el 80% de las causas de insatisfacción de los usuarios se debe a que no se entrega la medicación completa y oportuna, generando así malestar a los usuarios.

3.2. Resultados de los métodos específicos de la especialidad empleado en la investigación

Siguiendo las etapas de la metodología SEMMA:

- Extracción (Sample)

Primera fase, realizamos una muestra de la información de Farmacia conectándose a la base de datos del Data Mart llamada **medicamentos.sql**

```
c:\wamp64\bin\mysql\mysql5.7.26\bin\mysql.exe
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 8
Server version: 5.7.26 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| medi |
| medicamentos |
| medifarma |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
+-----+
7 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

*Gráfico 6 Base de datos Farmacia HGEG Medicamentos
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuete*

La muestra tomada de la base de datos **medicamentos.sql** es del año 2019.

```
c:\xampp64\bin\mysql\mysql5.7.26\bin\mysql.exe - - - X
mysql> show tables;
+-----+
Tables_in_medicamentos
+-----+
area
atencion
cierR
concentracion
detalle_documento
detalle_kardex
detallenota
documento
farm_forma
farm_presentacion
farm_producto
grupo_producto
hospital
iva
kardex
log_audit_documento
log_audit_documento_delete
log_audit_documento_update
log_audit_farm_producto
log_audit_producto_delete
log_audit_producto_update
log_audit_usuario
log_audit_usuario_delete
log_audit_usuario_update
lote
medico
notaentrega
pagina
perfil
perfil_pagina
perfil_usuario
proveedor
saldo_kardex
status
status_documento
tipo_documento
tipo_producto
turno
turno_entrega
```

Gráfico 7 Tablas Base de datos Farmacia HGEG Medicamentos
Elaborado por: Ing. Vladimir Vizuete

- Exploración (Explore)

Segunda fase, para seleccionar las variables primeramente conectaremos la base de datos de la muestra con la herramienta Power BI, luego escogemos las variables con la información adecuada para el posterior análisis. Las variables que más nos interesa de la base de datos son: nota_entrega, detalle_nota, detalle_kardex, farm_producto, prod_descripcion, prod_id, noen_fecha.

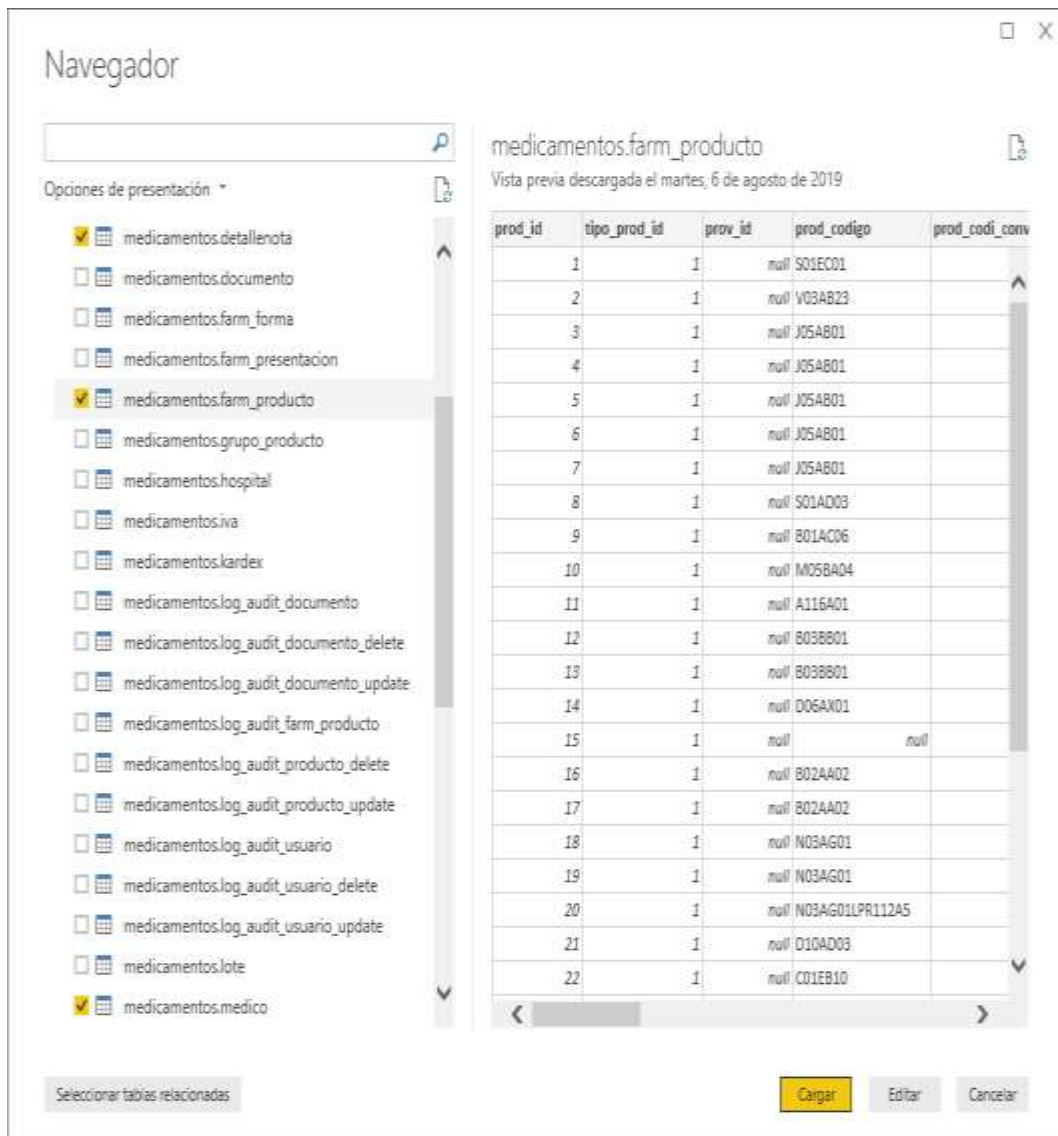


Gráfico 8 Variables de la base de datos de Farmacia HGEG
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuete

- Modificación (Modify)

[Tercera fase, observación detallada de la información, una vez seleccionadas las variables podemos realizar una revisión detallada de la información, si existe algún dato erróneo, en blanco, etc., se hace una adecuada depuración.

fecha_kard_fecha	medicamentos_detalle
miércoles, 23 de enero de 2019	0,448
jueves, 24 de enero de 2019	5,4804
jueves, 24 de enero de 2019	1,921
jueves, 24 de enero de 2019	4,4
viernes, 25 de enero de 2019	0,129
sábado, 25 de enero de 2019	0,0055
sábado, 25 de enero de 2019	5,5
domingo, 27 de enero de 2019	0,32
domingo, 27 de enero de 2019	1,4291
lunes, 28 de enero de 2019	0,1291
lunes, 28 de enero de 2019	0,6437
lunes, 28 de enero de 2019	1,5159
martes, 29 de enero de 2019	0,32
miércoles, 30 de enero de 2019	1,812
miércoles, 30 de enero de 2019	1,85
miércoles, 30 de enero de 2019	0
miércoles, 30 de enero de 2019	0,134
miércoles, 30 de enero de 2019	1,3885
miércoles, 30 de enero de 2019	5,6791
jueves, 31 de enero de 2019	41,1289
viernes, 1 de febrero de 2019	0,94
viernes, 1 de febrero de 2019	1,55
viernes, 1 de febrero de 2019	1,5979
sábado, 2 de febrero de 2019	381

TABLA medicamentos_detalle_jardier (136437 filas) COLUMNA: fecha_kard_fecha (194 valores distintos)

ACTUALIZACIÓN DISPONIBLE (CLIC PARA DESCARGARLA)

Gráfico 9 Revisión y depuración de la información Farmacia HGEG
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuete

- Modelación (Model)

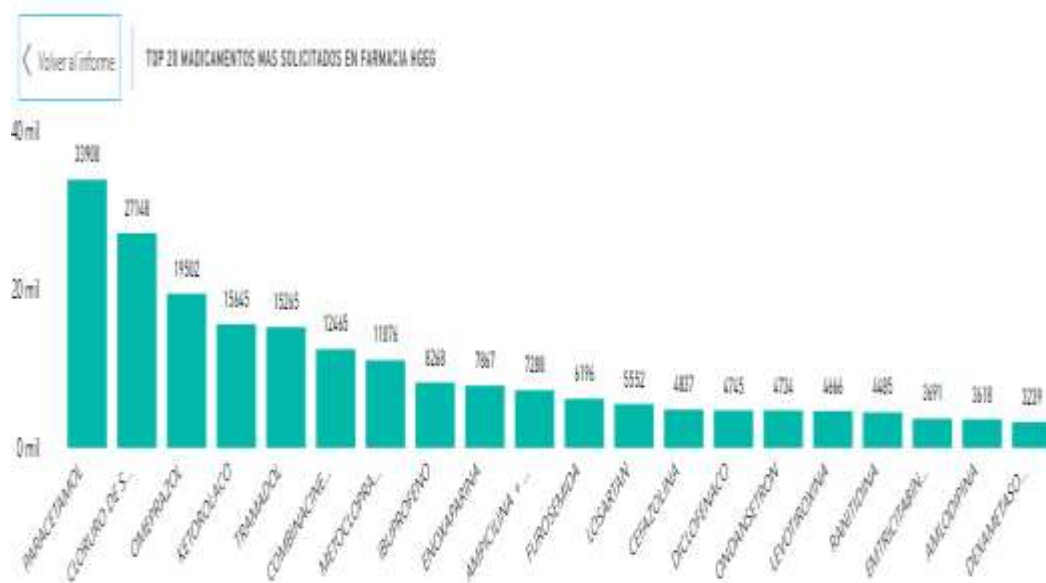
Cuarta fase, análisis de la información cuando ya se tenga la confiabilidad de los datos se procede a realizar el respectivo cruce de información con Microsoft Power BI:

La siguiente gráfica nos indica los medicamentos más solicitados, por año, por meses, por servicio.



Gráfico 10 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG
 Elaborad por: Ing. Wladimir Vizuete

La siguiente gráfica nos indica el Top 20 de medicamentos más solicitados.



prod_destino	Recuento de prod. it
PARACETAMOL	3390
CLORURO DE SODIO	2748
OMEPRAZOL	1952
KETOROLACO	1545
TRAMADOL	1525
COMBINACIONES (LACTATO DE RINGER)	1245
METOCLOPRAMIDA	1176
IBUPROFENO	828
ENCALAPARINA	787
AMPLICILINA + SULBACTAM	728
FUROSEMIDA	616

Gráfico 11 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HEGE TOP 20
 Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

La siguiente gráfica nos indica la cantidad total entregada de medicamentos por año.

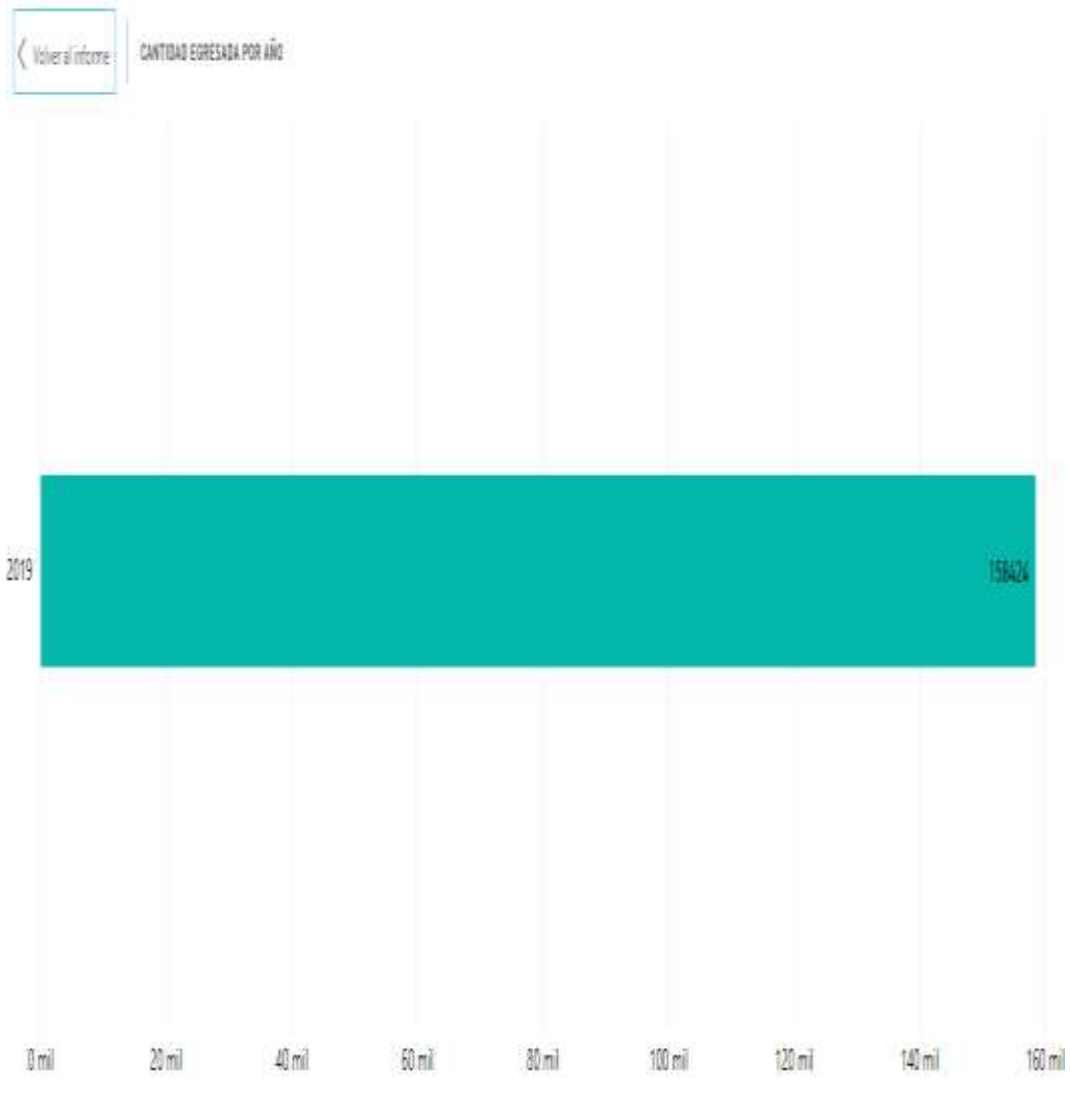


Gráfico 12 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG por año
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuete

La siguiente gráfica nos indica la cantidad total entregada de medicamentos por meses.

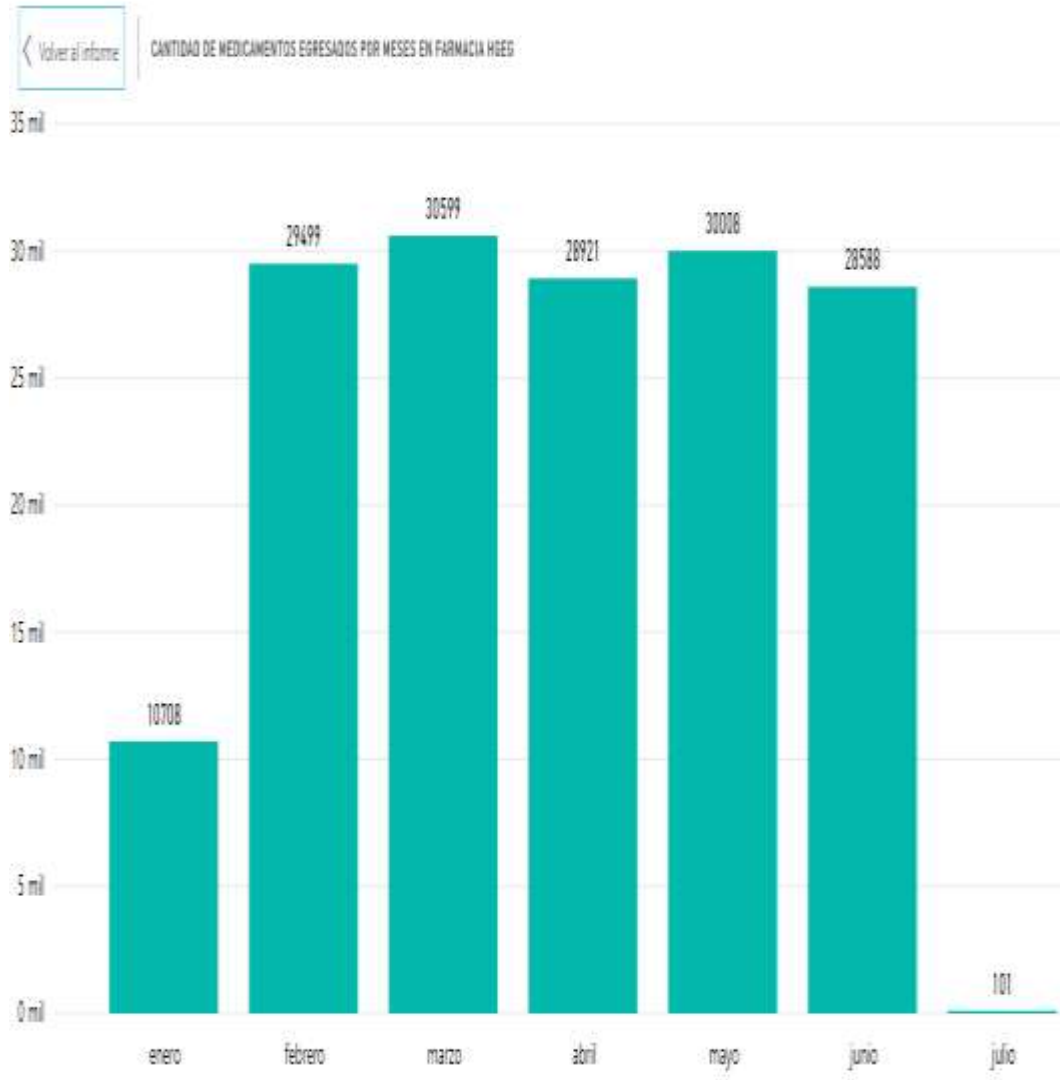


Gráfico 13 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG por meses
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuete

La siguiente gráfica nos indica la cantidad total entregada de medicamentos por servicio, farmacia de emergencia, farmacia de consulta externa, farmacia de hospitalización, farmacia de quirófano.

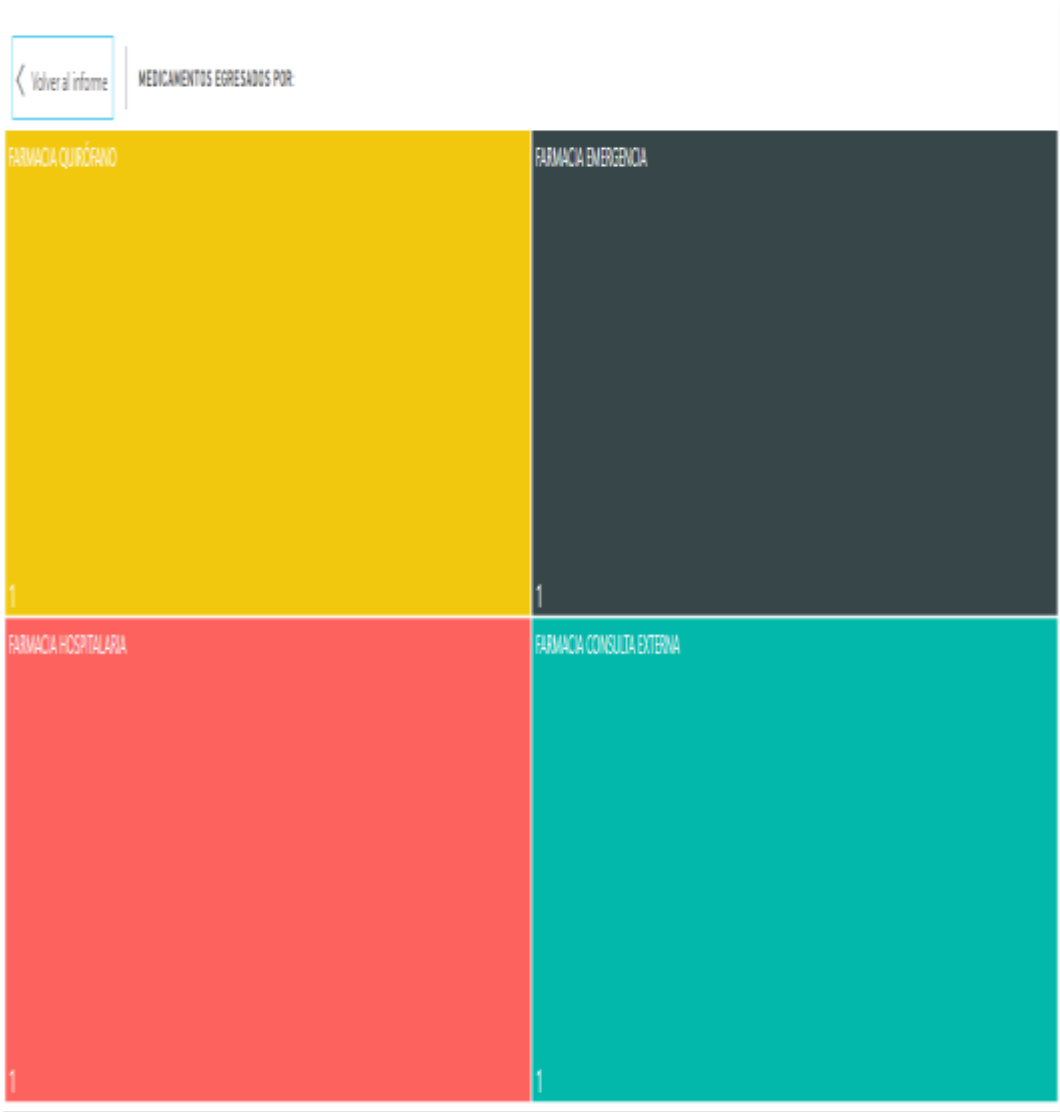


Gráfico 14 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG por Servicio
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Las siguientes gráficas nos indica la cantidad total entregada de un medicamento, indicando igual por año, por mes, por servicio.

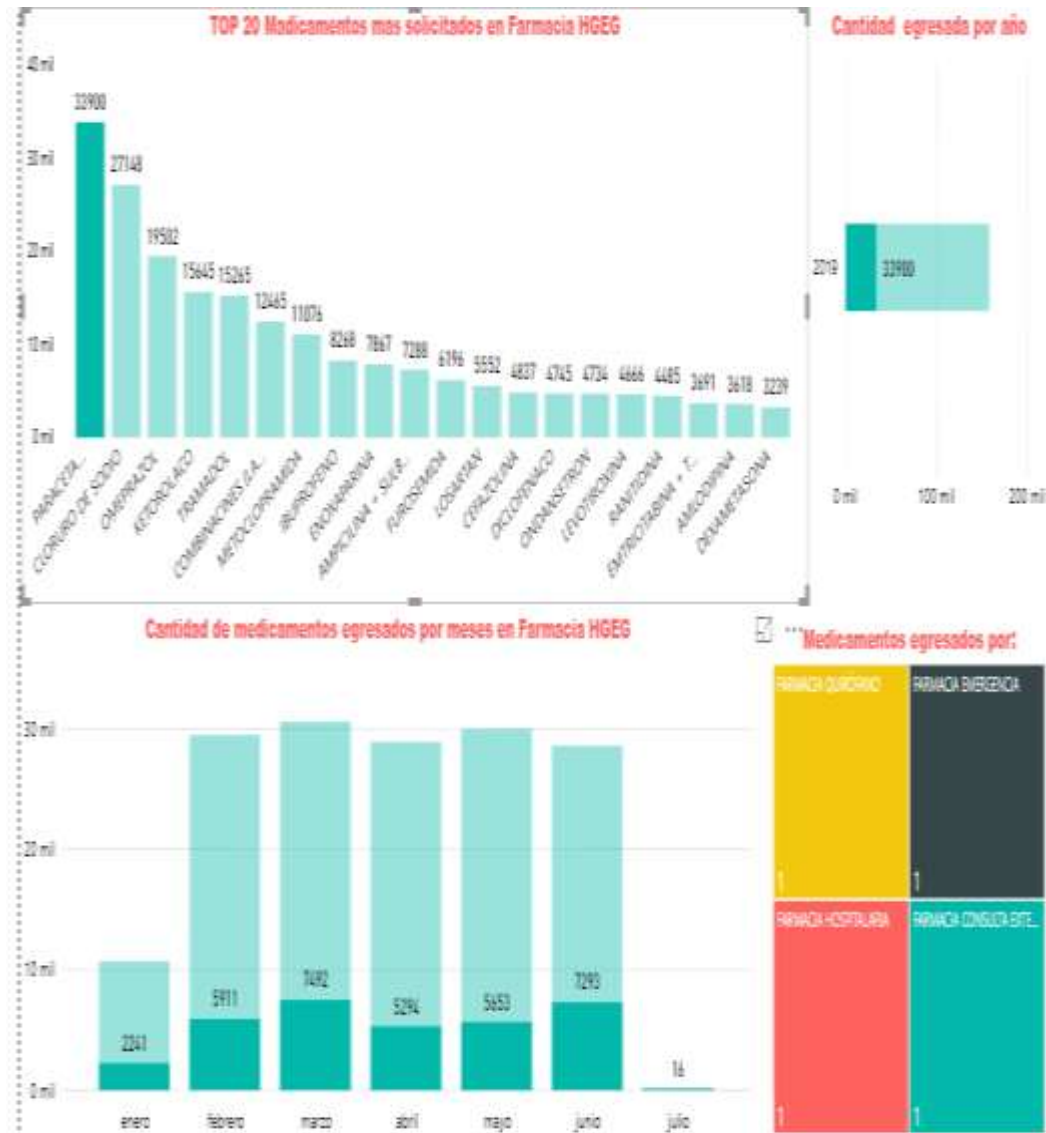


Gráfico 15 Reporte medicamento PARACETAMOL egresado de Farmacia HGEG por año y meses
 Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

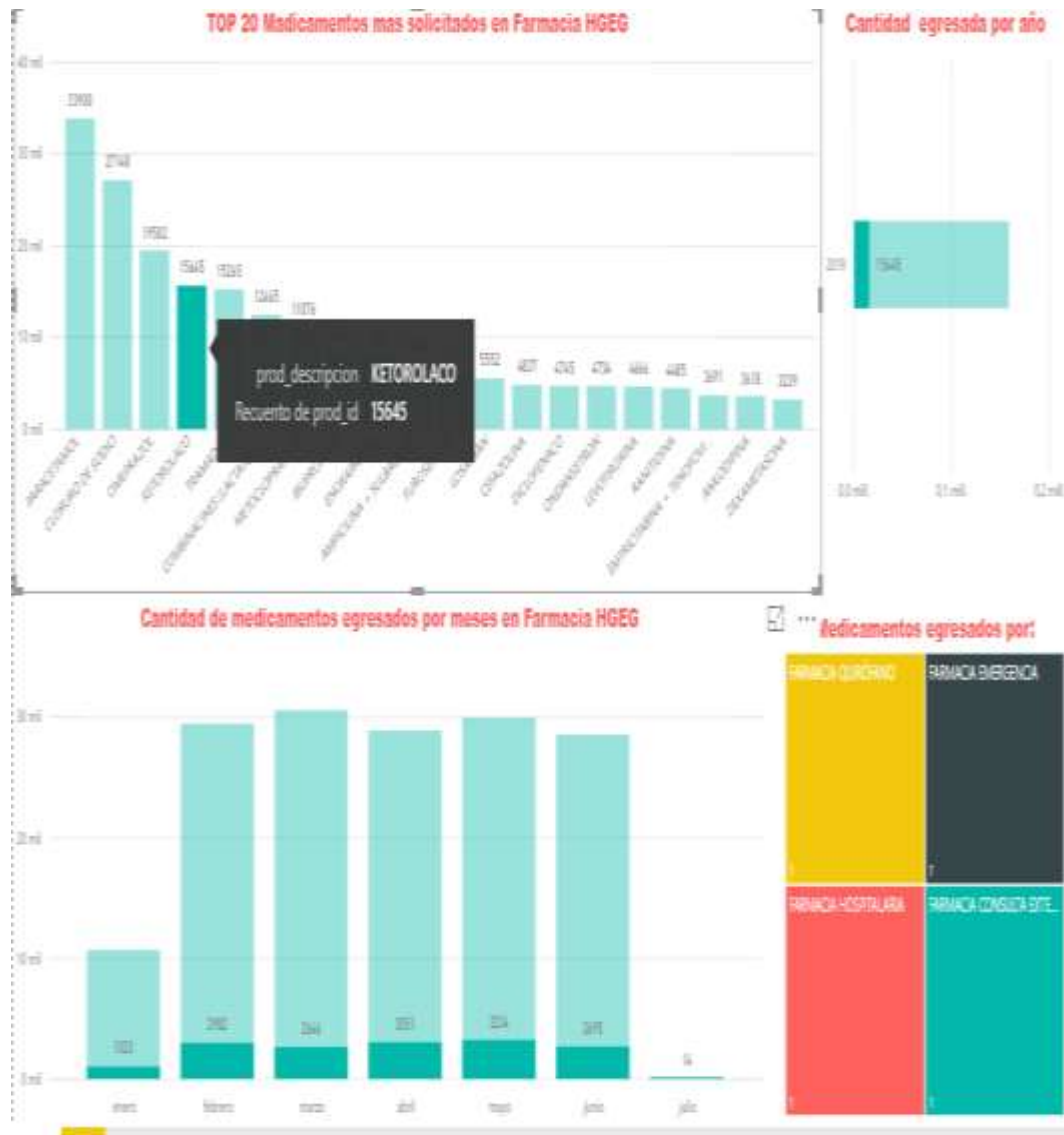


Gráfico 16 Reporte medicamento KETOROLACO egresado de Farmacia HGEG por año y meses
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Las siguientes gráficas nos indica la cantidad total entregada de un medicamento en un mes.

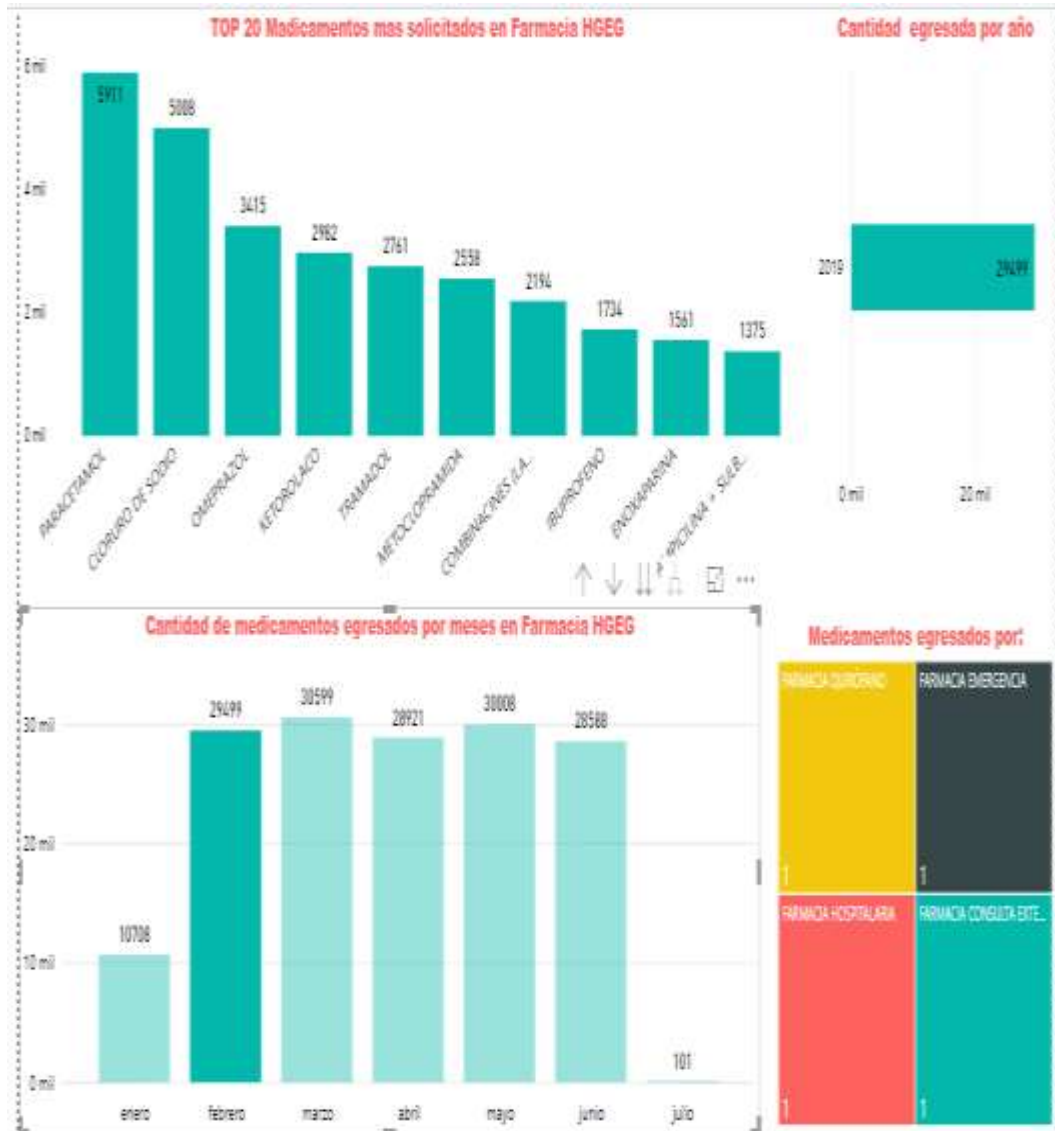


Gráfico 17 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG por mes de febrero
 Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

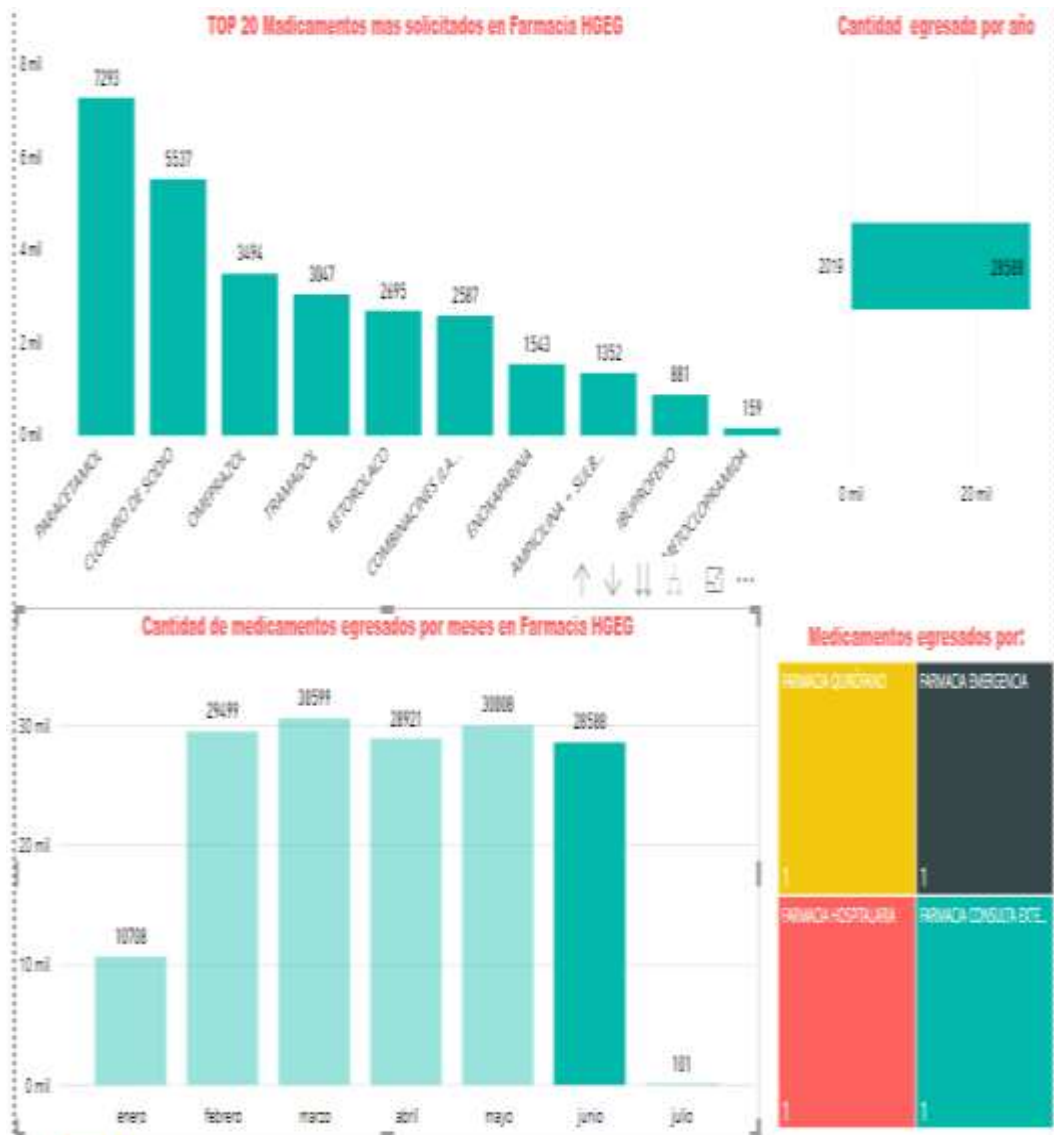


Gráfico 18 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG por mes de junio
 Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Las siguientes gráficas nos indica la cantidad total entregada de un medicamento por servicio.

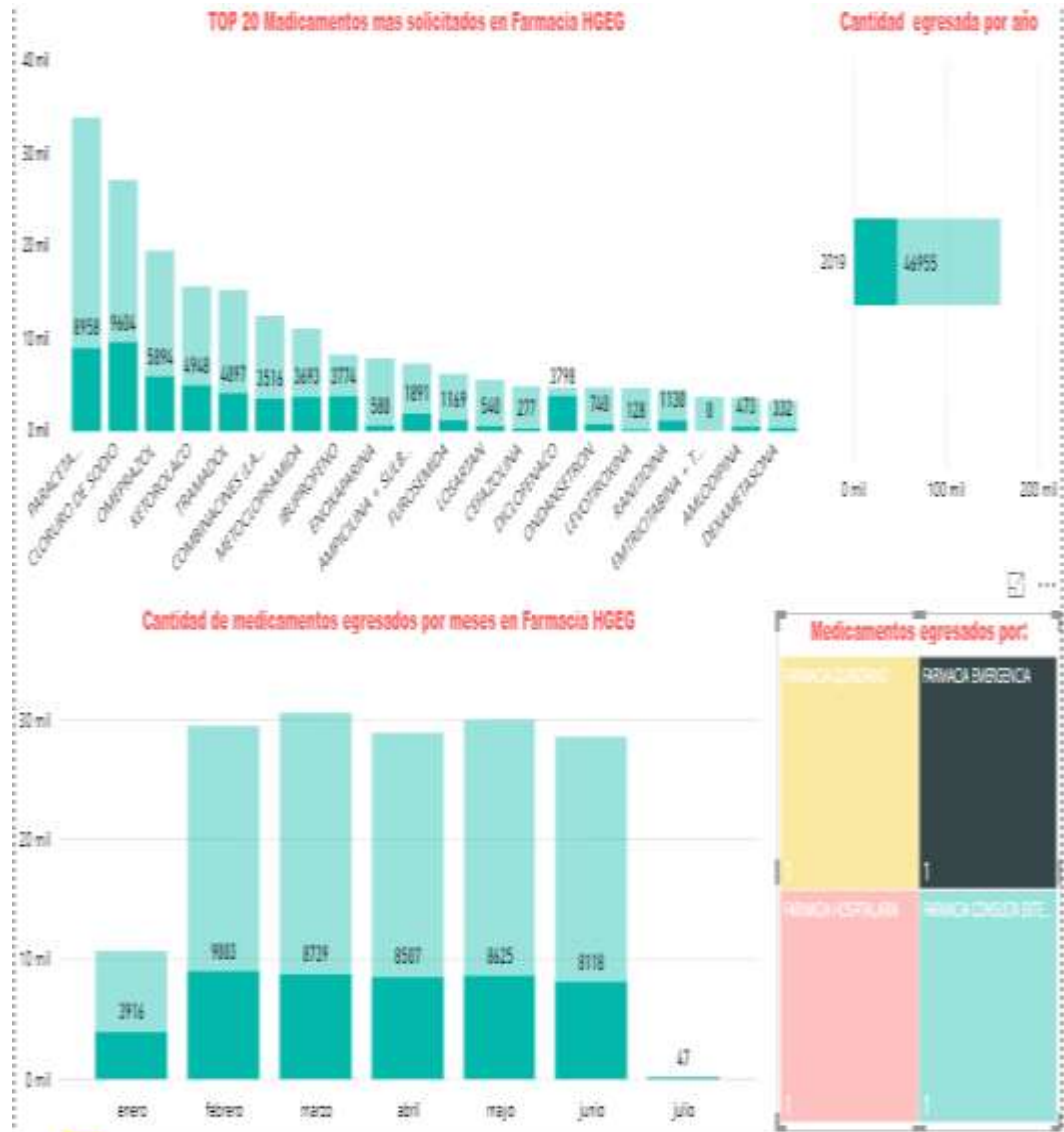


Gráfico 19 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG por EMERGENCIA
 Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

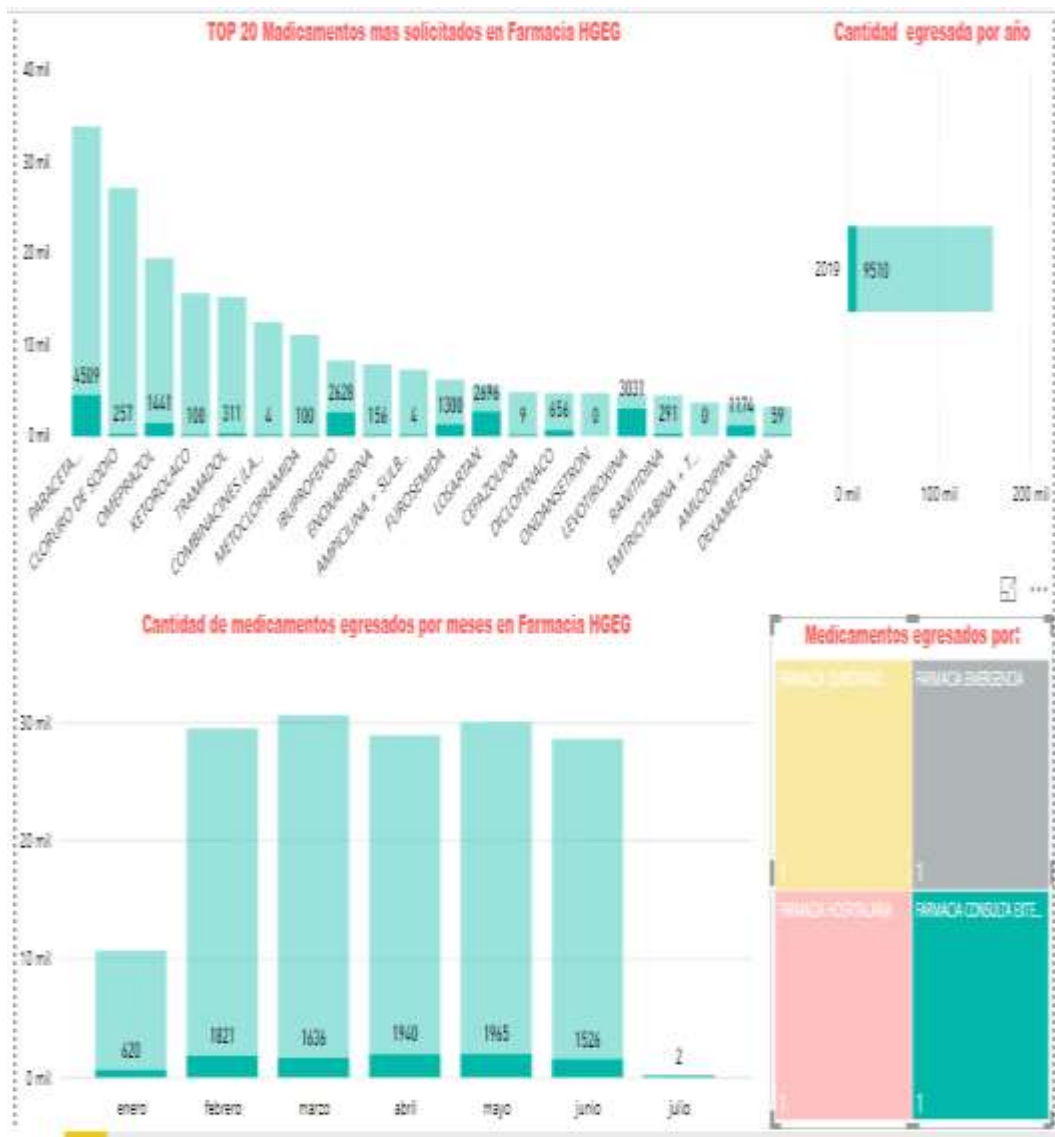


Gráfico 20 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG por CONSULTA EXTERNA
 Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuet

La siguiente gráfica indica la cantidad total entregada de un medicamento en un día.

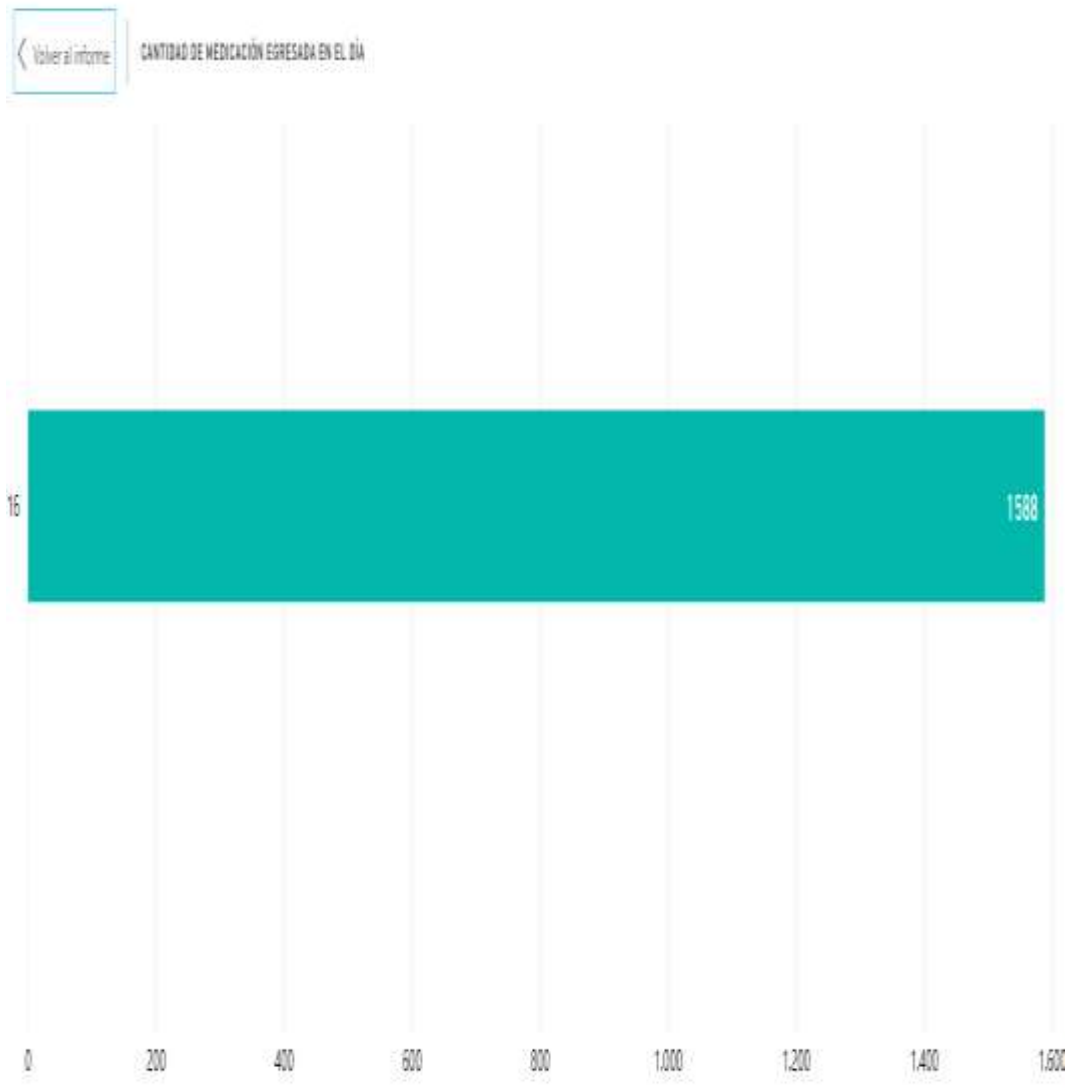


Gráfico 21 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG por día
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuete

La siguiente gráfica indica el medicamento más solicitado en un día.

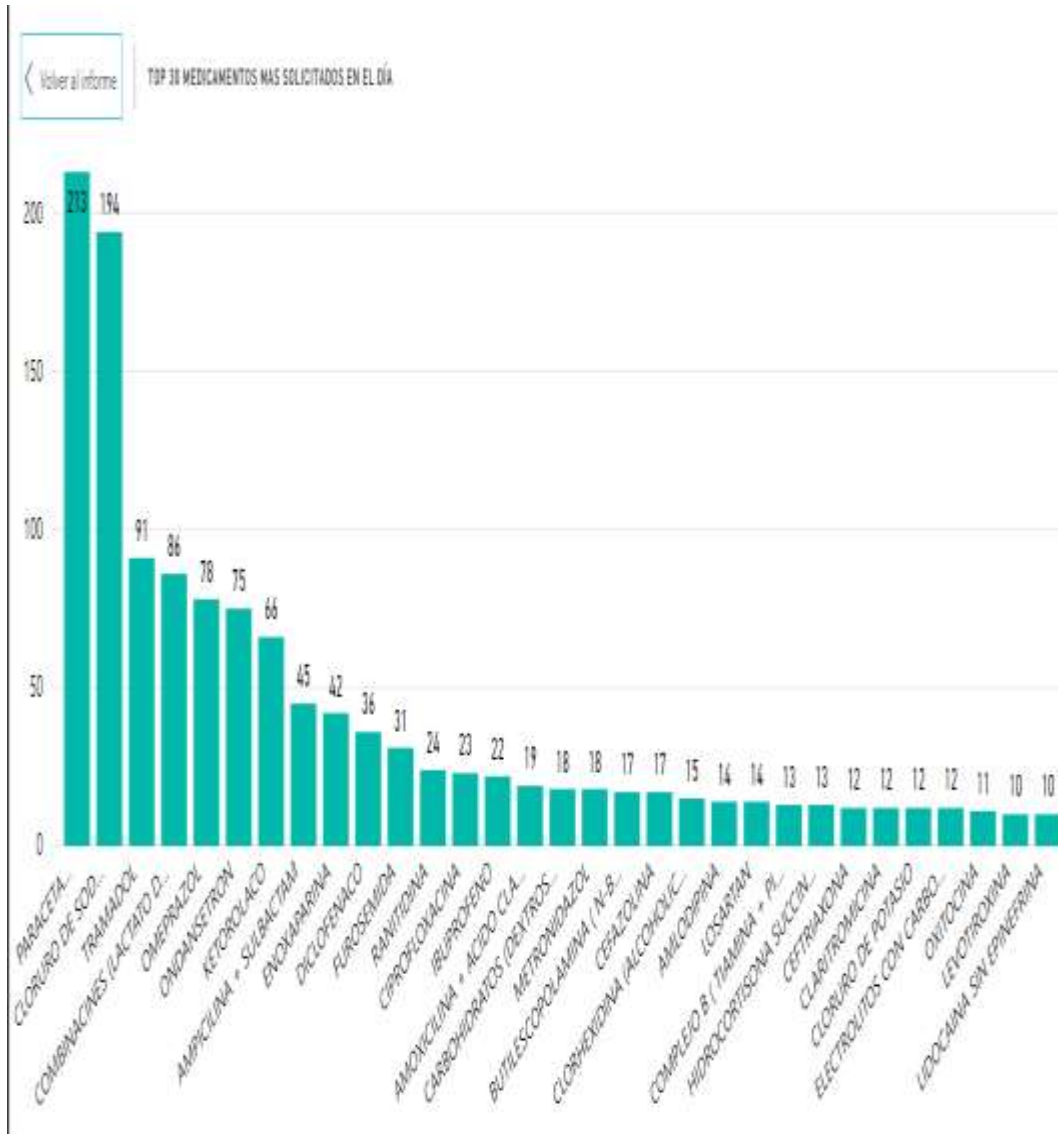


Gráfico 22 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG TOP 30 por día
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizuet

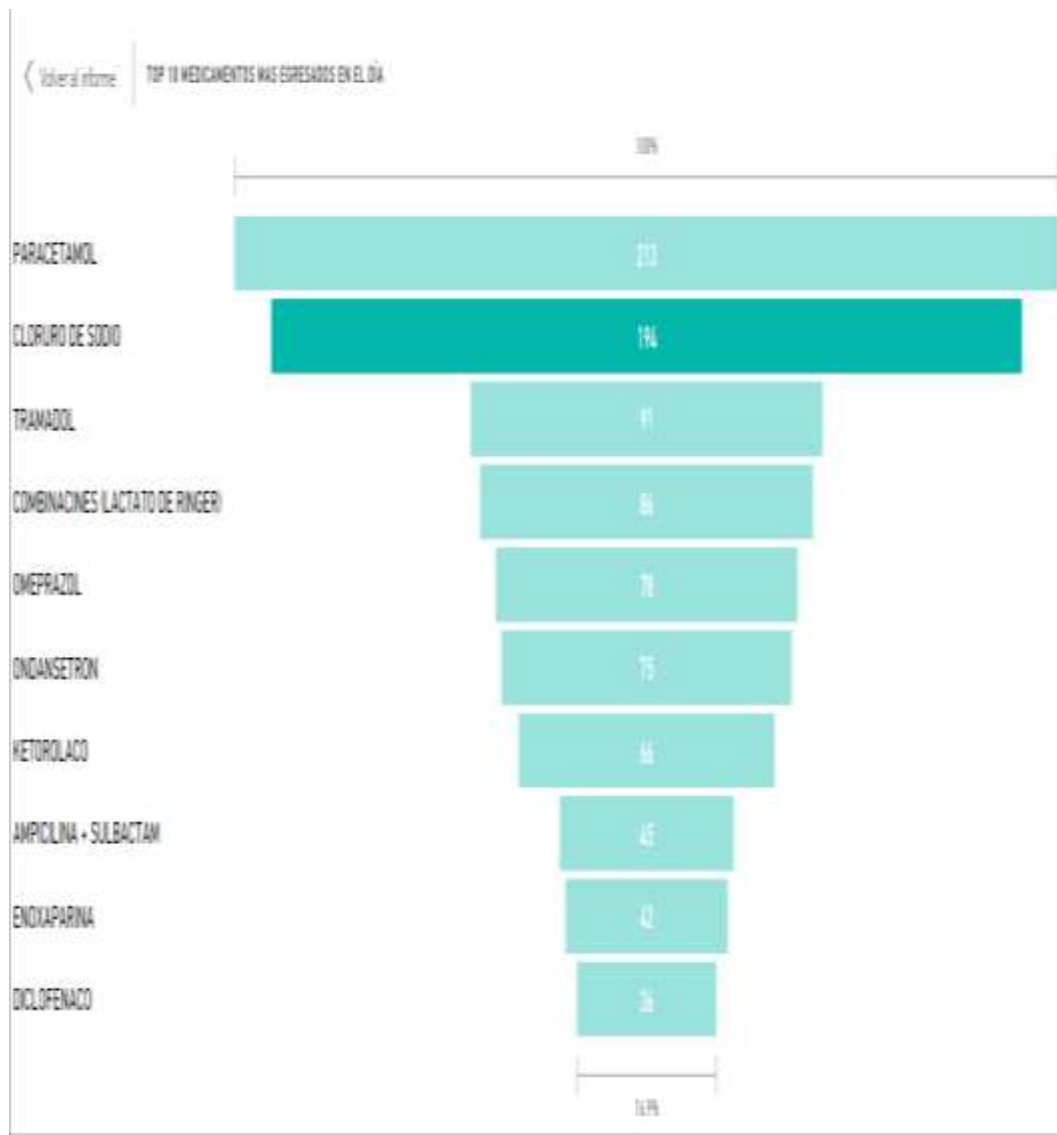


Gráfico 23 Reporte medicamentos egresados de Farmacia HGEG por día TOP 10
 Elaborado por: Ing. Wladimir Vizueté

- Evaluación (Assess)

Quinta fase, del análisis realizado de la etapa anterior se puede identificar claramente el conocimiento con los resultados obtenidos:

- Del Gráfico 10, se obtiene el conocimiento de cuanta medicación se ha entregado hasta el momento, identificando en cantidades el total de medicamentos egresadas por año 2019, la cantidad total de medicamentos egresadas por meses y los 20 medicamentos que más son solicitados.
- Del Gráfico 11, se obtiene el conocimiento de los 20 medicamentos más egresados de lo que va hasta el momento en el año 2019 como primero está el PARACETAMOL con un valor de 33900 unidades, segundo el CLORURO DE SODIO con un valor de 27148 unidades, como número veinte está la DEXAMETASONA con un valor de 3239 unidades.
- Del Gráfico 12, se obtiene el conocimiento del total de medicamentos egresados de lo que va hasta el momento en el año 2019 con un valor de 158424 unidades.
- Del Gráfico 13, se obtiene el conocimiento del total de medicamentos egresados de lo que va hasta el momento por meses del año 2019, en febrero con un valor de 29499 unidades y junio con un valor de 28588 unidades.
- Del Gráfico 14, se obtiene el conocimiento del total de medicamentos egresados por servicio de lo que va hasta el momento en el año 2019, del servicio de Farmacia de Emergencia con un valor de 46955 unidades y del servicio de Farmacia de Consulta Externa con un valor de 9510 unidades.
- Del Gráfico 15, se puede ver y obtener el conocimiento del total del medicamento de PARACETAMOL egresado de lo que va hasta el momento en el año 2019 con un valor de 33900 unidades y también el

total egresado de PARACETAMOL por cada mes, en febrero un valor de 9003 unidades y junio un valor de 8118 unidades.

- Del Gráfico 16, se obtiene el conocimiento del total del medicamento de KETOROLACO egresado de lo que va hasta el momento en el año 2019 con un valor de 15645 unidades y también el total egresado de KETOROLACO por cada mes, en febrero 2982 unidades y junio 2695 unidades.
- Del Gráfico 17, se obtiene el conocimiento del total de medicamentos egresados por el mes de febrero con un valor de 29499 unidades y de igual manera el TOP 20 de los medicamentos más solicitados en ese mes indicando al PARACETAMOL como primero con un valor de 5911 unidades .
- Del Gráfico 18, se obtiene el conocimiento del total de medicamentos egresados por el mes de junio con un valor de 28588 unidades y de igual manera el TOP 20 de los medicamentos más solicitados en ese mes indicando al PARACETAMOL como primero con un valor de 7293 unidades.
- Del Gráfico 19, se obtiene el conocimiento del total de medicamentos egresados por el servicio de Farmacia de Emergencia con un valor de 46955 unidades y de igual manera el TOP 20 de los medicamentos más egresados por ese servicio indicando primero al CLORURO DE SODIO con un valor de 9604 unidades, al PARACETAMOL como segundo con un valor de 8958 unidades.
- Del Gráfico 20, se obtiene el conocimiento del total de medicamentos egresados por el servicio de Farmacia de Consulta Externa con un valor de 9510 unidades y de igual manera el TOP 20 de los medicamentos más egresados por ese servicio indicando primero al PARACETAMOL con un valor de 4509 unidades, al CLORURO DE SODIO con un valor de 257 unidades.

- Del Gráfico 21, se obtiene el conocimiento del total de medicamentos egresados por un día el 16 de junio del 2019 con un valor de 1588 unidades.
- Del Gráfico 22, se obtiene el conocimiento de los 30 medicamentos más solicitados por un día el 16 de junio del 2019, el PARACETAMOL con un valor de 213 unidades, el TRAMADOL con un valor de 91 unidades.
- Del Gráfico 23, se obtiene el conocimiento de los 10 medicamentos más solicitados por un día con un valor de 1588 unidades, el total de medicamentos egresados por un día y los 10 medicamentos más demandados el CLORURO DE SODIO como segundo con un valor de 194 unidades.

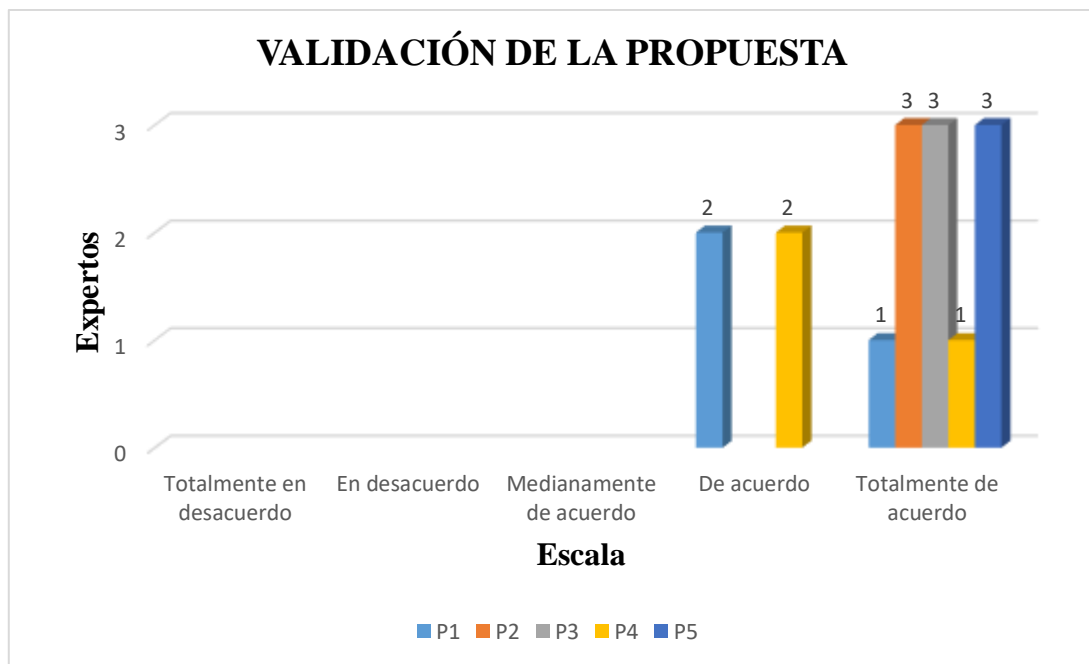
3.3. Resultados de Validación por Criterios de Expertos

Luego de haber realizado la presentación del sistema de inteligencia de negocios se realiza la encuesta **Anexo No. 2** a tres expertos obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 7. Resultados de encuestas criterio de expertos

Experto	Pregunta				
	P1	P2	P3	P4	P5
Experto 1	4	5	5	4	5
Experto 2	5	5	5	4	5
Experto 3	4	5	5	5	5

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete



*Gráfico 24 Validación de la propuesta por expertos
Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete*

Se puede concluir que hay una aceptación favorable del sistema de Inteligencia de negocios propuesto en aspectos de viabilidad económica, consistencia, pertinencia,

recomendación e importancia para la mejora de las tomas en las decisiones del hospital Enrique Garcés en cuánto al área de farmacia.

3.4. Resultados de la valoración económica, tecnológica, operacional

Para el desarrollo de este proyecto considerado en 10 meses se estima los siguientes gastos:

Tabla 8. Inversión en Hardware

Hardware	Costo
Computador Procesador : Intel core i7 Disco duro: 500GB Memoria RAM: 8GB	\$ 1000
TOTAL	\$ 1000

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Tabla 9. Inversión en Software

Software	Costo
Windows 10	\$ 289
Microsoft Power BI versión prueba	\$ 0
TOTAL	\$ 289

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Tabla 10. Inversión en recurso humano

Recurso Humano	Valor mensual	Costo (10 meses)
Experto BI	\$ 1200	\$ 12000
TOTAL		\$ 12000

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

Tabla 11. Otras inversiones

Otras inversiones	Costo
Internet	\$ 150
Impresiones	\$ 40
Hojas	\$ 12
Transporte	\$ 20
Energía	\$ 40
TOTAL	\$ 262

Elaborado por: Ing. Wladimir Vizúete

3.5. Validación de la propuesta

El implementar una metodología de Inteligencia de Negocios para obtener conocimiento de los medicamentos que egresan diariamente, mensualmente, anualmente del área de Farmacia es una gran ventaja para el Hospital General Enrique Garcés.

El no poder obtener un beneficio de la información que se está generando día a día, información que es muy valiosa porque se trata de medicamentos por eso se está teniendo una debilidad muy grande; entonces con la implementación de ésta metodología para Inteligencia de Negocios el Hospital General Enrique Garcés se obtiene una gran fortaleza por el poder sacar provecho a la información que se tiene de farmacia, sacar conocimiento oculto como es la cantidad de medicamentos que egresan por año, mes, día; los medicamentos más demandados por año, mes, día; la cantidad de medicamentos que egresan por los 4 servicios de farmacia que hay en el hospital, etc; de ésta forma se está generando el conocimiento para que a nivel Gerencial tengan un gran apoyo en la toma de decisiones y estas decisiones sean muy oportunas evitando tener escasez de medicamentos disminuyendo el malestar en los usuarios.

De ésta manera se deja implementado una excelente metodología de Business Intelligence (Inteligencia de Negocios) muy flexible que estará adaptada para todo cambio que se genere en el servicio de Farmacia sin ningún problema y se podrá generar mucho conocimiento.

Los altos funcionarios del hospital General Enrique Garcés tienen claro los beneficios de implantar ésta metodología de inteligencia de negocios, lamentablemente por la situación que se está pasando a nivel mundial por el virus COVID-19 el sistema sanitario del Ecuador se declaró en emergencia por lo que los recursos económicos se centraron para los insumos necesarios del personal de salud y pacientes infectados; por ésta razón las autoridades del hospital descartan la puesta en marcha del sistema propuesto de inteligencia de negocios. Sin embargo estoy seguro que la implementación se podría realizar a futuro con la mejora de la situación actual del sistema sanitario ya que se tiene que solucionar el problema que en la actualidad continua en la farmacia del hospital.

3.6. Conclusiones del III capítulo

- El análisis de Pareto permitió encontrar el problema de manera muy precisa en la insatisfacción de los usuarios identificando que se da por la falta y entrega incompleta de los medicamentos.
- La metodología SEMMA se acopla sin problema como un sistema de inteligencia de negocios para el hospital General Enrique Garcés.
- La herramienta Power BI permite realizar un análisis muy detallado de la información del Data Mart de farmacia permitiendo obtener un buen conocimiento de la medicación de Farmacia Institucional.

CONCLUSIONES GENERALES

- La investigación bibliográfica ha sido muy fundamental para el desarrollo del proyecto con la revisión meticulosa de antecedentes conceptuales se pudo desarrollar de manera muy clara el sistema de inteligencia de negocios.
- El Business Intelligence (Inteligencia de Negocios o Inteligencia Empresarial) actualmente permite tener una gran ventaja para obtener conocimiento de los datos generados por cualquier organización sea pequeña, mediana o grande, la gran ayuda que genera hace que sea menos compleja la toma de decisiones.
- La herramienta Power BI es un gran aporte para la inteligencia de negocios presenta una interfaz muy amigable para realizar la conexión, depuración y análisis de la información permitiendo obtener un buen conocimiento.

RECOMENDACIONES

- La utilización de una metodología es totalmente primordial para el desarrollo de Business Intelligence (Inteligencia de Negocios o Inteligencia Empresarial), metodologías que han tomado mucho crecimiento con el paso del tiempo citando las más utilizadas como KDD, CRISP-DM, SEMMA, P3TQ.
- Realizar un análisis para detectar de manera precisa cual es el problema y poder determinar un camino de solución de manera muy clara recomendando el diagrama de Pareto que identificó de excelente manera los principales problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. A. Tello y J. A. P. Velasco, «Business intelligence: Strategy for competitiveness development in technology-based firms,» *Revista Internacional Administración & Finanzas*, vol. 5, pp. 13-27, 2012.
- [2] F. Díaz, A. Osorio, P. Amadeo y D. Romero, «Aplicando estrategias y tecnologías de Inteligencia de Negocio,» *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, vol. XV, p. 5, 2013.
- [3] Intra Med, «Sistemas de Información Hospitalaria,» 2006. [En línea]. Available: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=44061>. [Último acceso: 2019].
- [4] Hospital General Enrique Garcés, 2019. [En línea]. Available: <http://www.heg.gob.ec/historia/>. [Último acceso: 2019].
- [5] M. Proaño, S. Orellana y I. Martillo, «Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa,» *Espacios*, vol. 39, nº 45, p. 3, 2018.
- [6] R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista, *Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto*, México: McGraw Hill, 2010.
- [7] Anónimo, «Universia,» 04 09 2017. [En línea]. Available: <https://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html#:~:text=1%20%E2%80%93%20Investigaci%C3%B3n%20Exploratoria,que%20hasta%20el%20momento%20desconoc%C3%ADamos..> [Último acceso: 22 06 2020].
- [8] F. Arias, *El Proyecto de Investigación*, 7 ed., Episteme, 2006.
- [9] H. Muñoz, R. Osorio y L. Zuñiga, «Inteligencia de los negocios Clave del éxito en la era de la información,» *Clío América*, pp. 194-211, 2016.
- [10] E. A. Tello y J. M. A. P. Velasco, «Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica,» *Contaduría y Administración*, pp. 127-158, 2016.
- [11] E. Olarte, M. Panizzil y R. Bertone, «Segmentación de mercado utilizando técnicas de Minería de Datos en Redes Sociales,» 2018.

- [12] F. Díaz, A. Osorio, P. Amadeo y D. Romero, «Aplicando estrategias y tecnologías de Inteligencia de Negocio,» *XV workshop de investigadores en ciencias de la computación*, 2013.
- [13] W. Bustamante, E. Macas y F. Cevallos, «Data Warehouse: Análisis Multidimensional de BAFICI utilizando Power Pivot,» *Espacios*, p. 24, 2018.
- [14] J. Cendejas, M. Acuña, G. Morales y G. Bolaños, «El uso de modelos y metodologías de minería de datos para la inteligencia de negocios,» *Sistemas Computacionales y TIC'S*, 2017.
- [15] H. Gómez, I. Argote, G. Hernandez, R. Jiménez y A. Martinez, «Comparativa entre CRISP-DM y SEMMA para la limpieza de datos en productos MODIS en un estudio de cambio de cobertura y uso del suelo,» *IEEE 11CCC*, 2016.
- [16] J. Moine, A. Haedo y S. Gordillo, «Estudio comparativo de metodologías para minería de datos,» 2016.
- [17] O. Olarte, M. Panizzi y R. Bertone, «Segmentación de Mercado Usando Técnicas de Minería,» de *XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, Buenos Aires, 2018.
- [18] SAS Institute, «SAS Enterprise Miner,» 2017. [En línea]. Available: <https://documentation.sas.com/?docsetId=emref&docsetTarget=n061bzurmej4j3n1jnj8bbj1a2.htm&docsetVersion=14.3&locale=en>. [Último acceso: 2019].
- [19] SAS Institute Inc., «Introduction to SEMMA,» 30 08 2017. [En línea]. Available: <https://documentation.sas.com/?docsetId=emref&docsetTarget=n061bzurmej4j3n1jnj8bbj1a2.htm&docsetVersion=14.3&locale=en>. [Último acceso: 24 06 2020].
- [20] Microsoft, «Pase de los datos al conocimiento y la acción con Power BI Desktop,» 2019. [En línea]. Available: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/desktop/>. [Último acceso: 24 06 2020].
- [21] Gartner, «Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms,» 11 02 2019. [En línea]. Available: https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TXXSLV&ct=170221&st=sb&mkt_tok=eyJpIjoiTkRkalpqWmlORFI3WVRneilsInQiOiJnbEpOV2g0UnNERFRGSWFDUER5R2R0T1haNitsWGhHOTR4ZHI4RGY5NzdZT0Jqeld1SHJKY2Y5bWR1TVk3U3R1Y09nRzR1eXNESUJ6OGhRUETwV2FyNmPM3IRTUIDRnVnaitKakNZTWhsb. [Último acceso: 24 06 2020].
- [22] Integra, «Microsoft, líder en el Cuadrante Mágico de Gartner en BI y analítica,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.lainnovacionnecesaria.com/microsoft-lider-en-el-cuadrante-magico-de-gartner-en-bi-y-analitica/#:~:text=El%20Cuadrante%20M%C3%A1gico%20de%20Gartner%2C%20es%20>

20una%20gr%C3%A1fica%20sobre%20la, cuanto%20a%20visi%C3%B3n%20de%20mercado. [Último acceso: 25 06 2020].

- [23] M. Sales, «Diagrama de Pareto,» 2013. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/23719178/Diagrama_de_Pareto. [Último acceso: 2019].

Anexo No. 1

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DE LA ATENCIÓN DEL SERVICIO DE FARMACIA INSTITUCIONAL HGE

Por favor, dedica un par de minutos a completar esta pequeña encuesta; tus respuestas serán anónimas y servirán para evaluar el servicio que te brindamos.

Historia Clínica: _____

Género

Masculino

Femenino

CRITERIOS:

1 = Nada de acuerdo

2 = Poco de acuerdo

3 = De acuerdo

4 = Bastante de acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

PREGUNTAS	1	2	3	4	5
¿La entrega de medicamentos es oportuna?					
¿El tiempo de espera para la entrega de los medicamentos es el necesario?					
¿La entrega de medicamentos es completa?					
¿La atención recibida por el farmacéutico es excelente?					
¿El farmacéutico me dedica el tiempo que necesito?					
¿La zona de acceso para el retiro de medicación es apropiada?					
¿El horario de atención de la entrega de medicamentos es adecuado?					

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

Anexo No. 2

CUESTIONARIO DE CRITERIO DE EXPERTOS PARA LA VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS DEL SERVICIO DE FARMACIA INSTITUCIONAL HGEG

Considerando sus antecedentes académicos y laborables en temas relacionados con la Inteligencia de Negocios, se le solicita su juicio de valor con respecto a la metodología propuesta de Inteligencia de Negocios por el autor y dirigida a la mejora del servicio de farmacia del hospital General Enrique Garcés en cuanto al apoyo en la toma de decisiones por parte de la gerencia.

Para esto solicitamos nos ayude con su evaluación en relación a cinco criterios básicos según su grado de acuerdo o desacuerdo.

ESCALA	PUNTAJE
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Medianamente de acuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

PREGUNTAS	1	2	3	4	5
¿Considera económicamente viable la implementación del sistema de Business Intelligence en el hospital General Enrique Garcés?					
¿Considera que la metodología propuesta de Business Intelligence es consistente?					
¿Considera que la implementación del sistema de Business Intelligence propuesta es pertinente para el hospital General Enrique Garcés?					
¿Recomendaría la metodología propuesta de Business Intelligence?					
¿Considera que el sistema de Business Intelligence propuesto contribuirá de manera positiva en la toma de decisiones en el futuro del hospital General Enrique Garcés?					

Agradezco su colaboración y finalmente solo se requieren de Ud. los siguientes datos:

Nombres y Apellidos: _____

Especialidad: _____

Años de experiencia: _____

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

Anexo No. 3

Ubicación del hospital General Enrique Garcés

Fuente: Google Maps

