



“Modelo de Inteligencia de Negocios para identificar los factores que influyen en el ausentismo laboral por enfermedad, dentro de un hospital público del Ecuador”

Chango Gavilánez, Daysi Yadira

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Gestión de
Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

Mgtr. Betancourt Justicia, Xavier Vicente

17 de Diciembre de 2022



TESIS DOCUMENTO V17 Daysi Chango final Completa.pdf

Scanned on: 0:28 December 7, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	230
Words with Minor Changes	44
Paraphrased Words	297
Omitted Words	902



XAVIER VICENTE
BETANCOURT
JUSTICIA



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: **“Modelo de Inteligencia de Negocios para identificar los factores que influyen en el ausentismo laboral por enfermedad, dentro de un hospital público del Ecuador”** fue realizado por la **Srta. Chango Gavilánez, Daysi Yadira**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 17 de Diciembre de 2022

Firma:



Mgtr. Betancourt Justicia, Xavier Vicente

Director

C.C.: 1002484796



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Responsabilidad de Autoría

Yo **Chango Gavilánez, Daysi Yadira**, con cédula de ciudadanía n° 1724471691, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **"Modelo de Inteligencia de Negocios para identificar los factores que influyen en el ausentismo laboral por enfermedad, dentro de un hospital público del Ecuador"** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 17 de diciembre de 2022

Firmado electrónicamente por:
DAYSI YADIRA
CHANGO
GAVILANEZ

Chango Gavilánez, Daysi Yadira

C.C.: 1724471691



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Autorización de Publicación

Yo **Chango Gavilánez, Daysi Yadira**, con cédula de ciudadanía n° 1724471691, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“Modelo de Inteligencia de Negocios para identificar los factores que influyen en el ausentismo laboral por enfermedad, dentro de un hospital público del Ecuador”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 17 de diciembre de 2022



Chango Gavilánez, Daysi Yadira

C.C.: 1724471691

Dedicatoria

Con todo mi cariño y mi amor para mis padres Leonel y Neida, quienes toda la vida me han brindado su apoyo y amor incondicional. Gracias por haberme forjado como la persona que soy hoy en día, y por motivarme constantemente para alcanzar mis objetivos.

A mis hermanos Marlon y Michael por ser mi fuente de motivación e inspiración. Gracias por estar en los momentos más importante de mi vida este logro también es de ustedes.

Para todos ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Agradecimiento

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por abrirme las puertas de su institución con la finalidad de desarrollar mi carrera académica.

A mis maestros de carrera quienes me brindaron sus conocimientos y enseñanzas. Gracias por su gran aporte en mi formación profesional y personal.

Mi eterna gratitud a mi tutor y gran amigo Mg. Xavier Betancourt por la confianza que depositó en mí, su apoyo constante, su paciencia y directrices que hicieron posible la culminación de esta tesis.

A mi querido Juan Carlos por su motivación, comprensión y afecto de siempre.

A Paúl, quién me brindó su apoyo desinteresado y fundamental en la elaboración de esta tesis.

A mis compañeros y amigos quienes han compartido conmigo esta maravillosa etapa de la vida.

A la vida por todas esas pequeñas cosas que son la esencia de mi felicidad.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	6
Agradecimiento	7
Resumen	14
Abstract	15
Capítulo I: Introducción.....	16
Antecedentes	16
Problema	18
Justificación	21
Objetivos.....	23
<i>Objetivo General</i>	23
<i>Objetivos Específicos</i>	23
Preguntas de Investigación.....	23
Alcance	25
Estado del Arte	25
Definición de los Criterios de Inclusión y Exclusión.....	25
<i>Criterios de Inclusión</i>	25
<i>Criterios de Exclusión</i>	26
<i>Definición de la Estrategia de Búsqueda</i>	26
Capítulo II: Marco Teórico	33
Inteligencia de Negocios.....	33
Almacén de Datos.....	34
Data Warehouse	35
Data Mart.....	36
Metodología de Desarrollo BI.....	37

	9
<i>Metodología de Kimball</i>	37
<i>Metodología Inmon</i>	38
Herramientas para Desarrollo	39
<i>PostgreSQL</i>	39
<i>PowerDesigner</i>	40
<i>SQL Server Integration Services</i>	41
<i>Power BI</i>	41
Herramientas de Reporte.....	42
Capítulo III: Caso de Estudio	43
Antecedentes.....	43
<i>Clasificación de Niveles de Atención del Sistema Nacional de Salud</i>	43
<i>Enfermedades Ocupacionales</i>	45
Preguntas de Investigación.....	48
Casos de Estudio y Unidades de Análisis	49
Marco de Referencia.....	49
Método de Recolección de Datos	50
Capítulo IV: Desarrollo de Modelo	58
Diseño de modelo DSA y Dimensional.....	59
Dimensiones	60
Nivel de Granularidad	68
Proceso de Extracción de Información de la Base de Datos de Producción.....	69
Construcción del Esquema Estrella	71
Capítulo V: Resultados y Discusión.....	81
Conclusiones.....	92
Recomendaciones.....	93

	10
Bibliografía	94
Apéndices	99

Índice de Tablas

Tabla 1 Preguntas de Investigación.....	24
Tabla 2 Detalle de los Estudios por Grupo de Control	27
Tabla 3 Cadena de Búsqueda	28
Tabla 4 Incremento Anual de Certificados	46
Tabla 5 Atributos de la Tabla Dimensional dim_unidad_medica	60
Tabla 6 Atributos de la Tabla Dimensional dim_diagnostico	61
Tabla 7 Atributos de la Tabla Dimensional dim_paciente.....	62
Tabla 8 Atributos de la Tabla Dimensional dim_motivo_certificado.....	63
Tabla 9 Atributos de la Tabla Dimensional dim_tiempo	64
Tabla 10 Atributos de la Tabla Dimensional dim_medico.....	64
Tabla 11 Atributos de la Tabla Dimensional dim_areas_trabajo	65
Tabla 12 Atributos de la Tabla de Hechos Fact Certificados.....	66
Tabla 13 Resultado de Diagnóstico CIE Año 2019	88
Tabla 14 Resultado de Diagnóstico CIE Año 2020	89
Tabla 15 Resultado de Diagnóstico CIE Año 2021	91

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Registro de Certificados Anuales</i>	19
Figura 2 <i>Estructura de Inteligencia de Negocios</i>	34
Figura 3 <i>Estructura Piramidal DW</i>	36
Figura 4 <i>Proceso de la Metodología de Kimball</i>	38
Figura 5 <i>Proceso de la Metodología Bill Inmon</i>	39
Figura 6 <i>Clasificación de Niveles de Atención</i>	45
Figura 7 <i>Flujo de Bloque del Sistema Informático de Certificados Médicos</i>	48
Figura 8 <i>Tipos de Certificados</i>	52
Figura 9 <i>Frecuencia de Errores de Digitación</i>	53
Figura 10 <i>Tiempo de Procesamiento de Reportes</i>	53
Figura 11 <i>Calidad de la Información</i>	54
Figura 12 <i>Funcionamiento de la Encuesta del Sistema</i>	54
Figura 13 <i>Edad de los Operadores Encuestados</i>	55
Figura 14 <i>Pantalla de Generación de Reportes</i>	57
Figura 15 <i>Estudio de Caso Único y Embebido</i>	58
Figura 16 <i>Proceso de Diseño Dsa y Dimensional</i>	59
Figura 17 <i>Modelo de Data Mart Basado en PowerDesigner</i>	67
Figura 18 <i>Esquemas de Base Transaccional</i>	69
Figura 19 <i>Pantalla Generación Backup</i>	70
Figura 20 <i>Backup Generado Correctamente</i>	71
Figura 21 <i>Script de Base de Datos Generado</i>	72
Figura 22 <i>Modelo Relacional Certificados Médicos</i>	73
Figura 23 <i>Eliminación de Relaciones</i>	73
Figura 24 <i>Duplicidad de Información Tabla Central</i>	74

Figura 25 <i>Crear una Nueva Tabla Combinada para Motivo Certificado</i>	75
Figura 26 <i>Expandir Tabla y Agregar Campo Deseado</i>	76
Figura 27 <i>Tabla Combinada para Origen Certificado</i>	76
Figura 28 <i>Expandir Tabla y Agregar Campo Deseado</i>	77
Figura 29 <i>Tabla Combinada para Área de Trabajo</i>	77
Figura 30 <i>Expandir Tabla y Agregar Campo Deseado</i>	78
Figura 31 <i>Tabla Combinada para Consulta Privada</i>	78
Figura 32 <i>Expandir Tabla y Agregar Campo Deseado</i>	79
Figura 33 <i>Tabla combinada para diagnósticos cie 10</i>	79
Figura 34 <i>Expandir tabla y agregar campo deseado</i>	80
Figura 35 <i>Cambio de nombres para columnas extendidas</i>	80
Figura 36 <i>Resultado Modelo Dimensional</i>	81
Figura 37 <i>Representación de Diagnósticos con Mayor Número de Certificados</i>	81
Figura 38 <i>Representación de Diagnóstico por Tipo Definitivo o Presuntivo</i>	82
Figura 39 <i>Representación de Cantidad de Certificados por Servicio</i>	83
Figura 40 <i>Representación de Cantidad de Certificados por Áreas de Trabajo</i>	83
Figura 41 <i>Reporte de Proyección de Certificados Médicos Anuales</i>	84
Figura 42 <i>Certificados por Género</i>	84
Figura 43 <i>Diagrama de Pareto Diagnóstico vs Cantidad de Certificados</i>	85
Figura 44 <i>Diagnósticos CIE 10 Excluyendo Covid-19</i>	86
Figura 45 <i>Proyección de Certificados excluyendo Diagnósticos de Covid-19</i>	87
Figura 46 <i>Diagrama de Pareto Diagnóstico vs Cantidad Año 2019</i>	88
Figura 47 <i>Diagrama de Pareto Diagnóstico vs Cantidad Año 2020</i>	89
Figura 48 <i>Diagrama de Pareto Diagnóstico vs Cantidad Año 2021</i>	90

Resumen

Los establecimientos de salud de nivel III en el país se dedican a la atención especializada de casos emergentes y complejos como son las intervenciones quirúrgicas. Por esta razón, es necesario contar con profesionales que se encuentren en buenas condiciones de salud para ofrecer a sus pacientes un servicio rápido y oportuno.

En los últimos años la calidad en la atención de los pacientes en los establecimientos de salud se ha visto deteriorada debido a la reducción del número de funcionarios en determinadas unidades médicas, causado por el ausentismo laboral de los funcionarios públicos. Este factor representa una de las razones que ha ocasionado el retraso y la interrupción de la continuidad del servicio médico y de manera particular provoca que se incremente el estrés físico y mental de los funcionarios.

Mediante el modelo de BI propuesto y enfocado en la metodología Kimball, se determinan los factores que ocasionan el ausentismo laboral mediante la utilización de los registros de certificados médicos presentados por los funcionarios públicos y que se encuentran almacenados en el sistema denominado Certificados Médicos. Como resultado, el modelo propuesto identifica los factores que tienen mayor relevancia al momento de determinar la causa del ausentismo laboral. Además, permite a los directivos visualizar patrones y comportamientos estacionales con la información de las solicitudes registradas pudiendo en algunos casos predecir el ausentismo dependiendo de una época del año. Esto ayudará a planificar planes preventivos en los funcionarios públicos para disminuir el ausentismo en la institución.

Palabras clave: inteligencia de negocios, ausentismo laboral, toma de decisiones, metodología Kimball.

Abstract

Health facilities level III in the country are dedicated to specialized care for emergency and complex cases such as surgical interventions. For this reason, it is necessary to have professionals who are in good health to offer their patients a quick and timely service.

In recent years, the quality of patient care in health facilities has been deteriorating due to the reduction in the number of officials in certain medical units, caused by the absenteeism of public officials. This factor represents one of the reasons that has caused delays and disruptions in the continuity of medical service, and in particular causes an increase in the physical and mental stress of officials.

Through the proposed BI model and focused on the Kimball methodology, the factors causing absenteeism are determined using the records of medical certificates presented by public officials and stored in the system called Medical Certificates. As a result, the proposed model identifies the factors that are most relevant when determining the cause of absenteeism. In addition, it allows managers to visualize seasonal patterns and behaviors with the information from the recorded requests, in some cases being able to predict absenteeism depending on a time of year. This will help to plan preventive measures in public officials to reduce absenteeism in the institution.

Keywords: business Intelligence, work absenteeism, decision making, Kimball

Capítulo I: Introducción

Antecedentes

El ausentismo es un fenómeno presente en el mundo laboral que genera una problemática pública de creciente interés por su elevado impacto en la economía y la competitividad de la industria (Tatamuez-Tarapues et al., 2018). Además, tiene una repercusión en el trabajador ausente, el empleador o la empresa, debido al incremento de la carga de trabajo, costos empresariales, interferencia de la productividad y desgaste del talento humano (Sánchez, 2015).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha estimado un número de días laborables que se pierden debido al ausentismo alcanzando una cifra del 4% del Producto Interno Bruto (PIB) a nivel mundial. Sin embargo, en ciertos países sobrepasa el 6% debido a enfermedades o incapacidades. Se menciona también que aproximadamente 2,78 millones de trabajadores fallecen en forma anual por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales y se estima que 374 millones de trabajadores padecen lesiones no mortales relacionadas con el ambiente laboral (ILO, 2019).

En referencia al sector de la salud, el ausentismo reduce la efectividad de la atención médica, compromete la calidad, sobrecarga de trabajo y la interrupción de los servicios. Los gobiernos de los países en desarrollo invierten el 10% de los presupuestos totales en salud pública. Sin embargo, la insatisfacción con frecuencia se expresa sobre el desempeño y la calidad de los servicios. (Kisakye et al., 2016).

Los servicios de salud que se brindan en un hospital forman parte de un sistema integrado de medicina curativa y preventiva, en él se ejecutan acciones enfocadas a la gestión, calidad, tratamiento y cuidado del paciente interno, así como también la atención ambulatoria y domiciliaria para proporcionar atención y asistencia médica mediante la iteración de los trabajadores de la salud en la evaluación continua de la calidad y la eficiencia de la atención

hospitalaria que tiene como finalidad conformar un sistema sanitario efectivo, eficiente y seguro.

Existen varios factores que determinan los niveles de complejidad hospitalaria entre ellos se puede citar: la especialidad, el tamaño, las características de la población objetivo, el sistema de financiación, la dependencia administrativa y los tipos de servicio que brinda. Como se ha evidenciado el trabajo cotidiano de una organización de servicios de salud tiene características propias que difiere de otros, sustentando su singularidad y complejidad hospitalaria, se enfoca tanto en el tratamiento del paciente, como la atención ambulatoria y su extendido horario de atención al operar las 24 horas de los 365 días del año (Finol Muñoz et al., 2017).

El presente caso de estudio toma como referencia a un hospital público del Ecuador es una institución de servicios de salud con más de 50 años de experiencia. Ofrece servicios de alta complejidad en una amplia variedad de especialidades y subespecialidades. Además, contribuye al desarrollo profesional del personal médico al combinar la práctica profesional con estudios e investigación.

El establecimiento de salud se encuentra catalogado como nivel III, es decir, opera como un centro de referencia con las instituciones de nivel I y II de atención que forman parte de la red pública integral de salud y entidades territoriales circunvecinas. Este hospital pertenece a la Red Pública Integral de Salud y está conformada por: el Ministerio de Salud Pública (MSP), el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), Seguro Social Campesino (SSC), Fuerzas Armadas y Policía Nacional, de acuerdo con el artículo 360 de la Constitución (Ministerio de Salud Pública, 2012).

Debido a su magnitud el hospital cuenta con aproximadamente de 4500 trabajadores distribuidos en el área médica y administrativa, dispone también de sistemas informáticos que facilitan los procesos hospitalarios.

Problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los hospitales son parte integral de la organización médica y social, su misión consiste en proporcionar asistencia médico-sanitaria completa a la población, tanto curativa como preventiva con respecto a los servicios en el ámbito familiar.

En Ecuador, el sector de la salud es una de las áreas de la administración pública más importantes y complicadas, no solo por la cantidad de funcionarios que trabajan sino también por los niveles de gasto asociado y la gestión de insumos. Sin embargo, la incorporación de nuevas tecnologías ha posibilitado la mejora en la calidad y atención en el servicio de salud siendo clave la obtención de un modelo de gestión de datos que contribuya en el manejo de la complejidad de la gestión hospitalaria (Perez et al., 2018).

Los temas relacionados al ausentismo influyen en la calidad del servicio prestado, ocasionando la reducción del número de funcionarios en determinadas unidades médicas, aplazamiento de citas, retraso en la atención médica, etc. que se traduce en el maltrato a los pacientes y de manera particular provoca que se incremente el estrés físico y mental de los funcionarios que se encuentran disponibles en ese momento (Visoso Salgado et al., 2012).

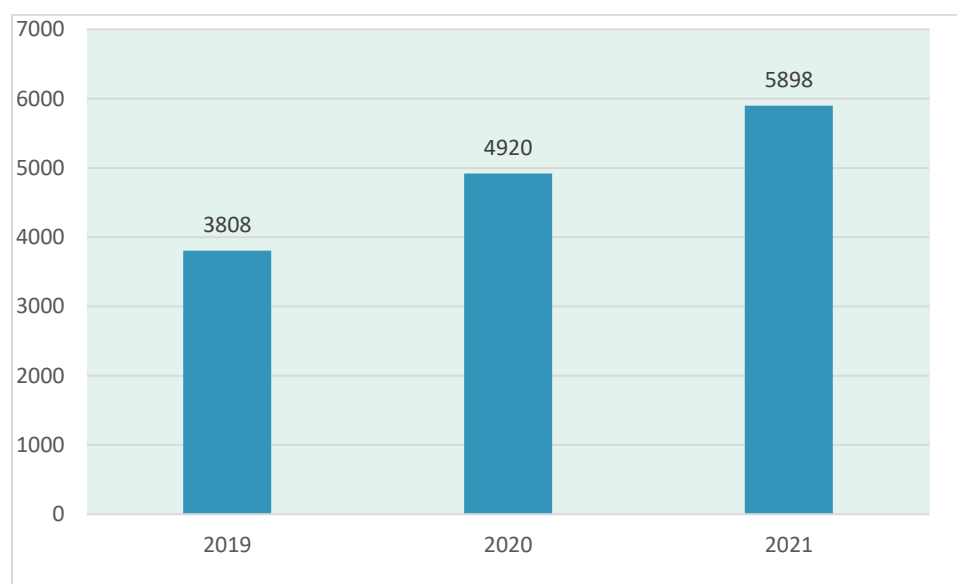
La Unidad Técnica de Salud del Personal del Hospital es la encargada de ejecutar las actividades que corresponden a la atención médica de los funcionarios mediante el registro de los certificados médicos. Sin embargo, el diagnóstico realizado por los profesionales de salud como parte del tratamiento de la enfermedad otorgan un tiempo de reposo al paciente que puede ser de tiempo completo o parcial (Perez et al., 2018).

En el período correspondiente entre el año 2019 a 2022, la Unidad Técnica de Salud del Personal ha digitalizado en el sistema una cantidad aproximada de 15000 certificados como se puede apreciar en la Figura 1. Esto ha derivado que, en la mayoría de los casos se presente el ausentismo laboral por los funcionarios que debido al tratamiento de sus enfermedades no

pueden cumplir su jornada laboral completa o parcial; A pesar de contar con un sistema de digitalización de certificados médicos, la tarea de identificar las causas o razones que ocasionaron la enfermedad se hace complicada.

Figura 1

Registro de Certificados Anuales



El presente trabajo de titulación se basa en el estudio e identificación de los factores que contribuyen con el ausentismo laboral del personal de salud, por esta razón se han planteado interrogantes que permiten una mejor comprensión del tema que son: ¿Cuál es la situación de salud de los funcionarios que laboran en el Hospital?, ¿Puede la salud de los trabajadores estar afectada por las extensas jornadas laborales?, ¿Existen factores de riesgo y vulnerabilidad?, ¿Cuáles son los motivos más comunes de ausentismo laboral?, ¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes que padecen los funcionarios? ¿Cuáles son las áreas de mayor impacto? ¿En relación con la pandemia del Covid-19, Cuál es el nivel de afección de los trabajadores de salud? Estas interrogantes nos permitirán reconocer los factores que influyen en el ausentismo laboral de los funcionarios que laboran en el hospital.

El propósito de un hospital consiste en proporcionar de manera permanente servicios de salud de forma eficiente y eficaz, para que puedan satisfacer las necesidades de salud de la población; bajo este contexto el objetivo de reducir el ausentismo laboral se convierte en una necesidad, tomando en cuenta la existencia de una aplicación informática que registra los certificados médicos. Sin embargo, es difícil realizar un adecuado análisis de la información debido a que la institución carece de herramientas o una metodología que ayude en esta tarea.

La propuesta para el desarrollo de un modelo de Inteligencia de Negocios que permita identificar los diferentes factores que influyen sobre el ausentismo laboral se hace necesaria. Además, mediante el análisis observacional con respecto a los trabajadores de la institución, se evidencia la emisión de un alto número de certificados médicos asociados a las enfermedades y patologías presentadas por el personal.

Ante la existencia del alto índice de ausentismo laboral, tal como se presenta en la Figura 1 se detallan los factores que ocasionan las enfermedades no solamente están relacionados al ámbito médico, sino también al clima organizacional, enfermedades laborales y riesgos de trabajo, en este sentido la problemática encontrada se sintetiza en los factores que influyen en la ausencia de los trabajadores a causa de las enfermedades y que al momento no se encuentran plenamente identificados. Por lo tanto, se plantea el desarrollo de un modelo de Inteligencia de Negocios que facilite el análisis de estos factores y proporcione un aporte en la toma de decisiones con el fin de ayudar o sugerir acciones o estrategias preventivas que identifiquen patrones de comportamiento para desarrollar posibles normativas institucionales que contribuyan a disminución del ausentismo laboral.

El ausentismo laboral ha ocasionado que aumente el riesgo de vida de los pacientes debido a la atención tardía por los profesionales de salud. Además, el costo administrativo y operacional se refleja con el aumento del pago de horas extras a los funcionarios que se encuentran trabajando. Sin embargo, el personal disponible debe actualizar su base de

conocimiento para solventar y gestionar las tareas pendientes y nuevas debido a la ausencia de sus compañeros de trabajo.

En base a los datos obtenidos en el hospital, actualmente las causas de ausentismo identificadas son las enfermedades del personal ocasionadas por el descuido en la salud sobre la aplicación de medicina preventiva y curativa. Además, la presencia de condiciones climáticas, actividades cotidianas y riesgos laborales han generado enfermedades profesionales en los funcionarios; las mismas que han sido identificados a través de la emisión de certificados médicos.

Es importante indicar que la emisión excesiva de certificados ilegítimos, también se genera por la falta de validación y diagnósticos errados que se presentan en fechas cercanas a los feriados, demostrando un fenómeno que sobrepasa los índices de normalidad.

Con el fin de recopilar, organizar la información y entender las causas, se elaboró un árbol de problemas adjunto como Apéndice A, que ayudará a identificar de manera metódica las posibles razones del Ausentismo Laboral. Mediante este análisis se puede comprender el impacto que tiene en la prestación de los servicios médicos para evitar que la atención se vuelva deficiente.

Una vez elaborado el árbol de problemas se identifica que el ausentismo laboral se encuentra ligado a distintas causas y consecuencias como son: Enfermedades generales del personal, emisión de certificados médicos ilegítimos, enfermedades profesionales, riesgos laborales que ocasionan reducción de la calidad de servicios médicos, aumento del gasto médico administrativo. Sin embargo, estas causas deben ser argumentadas con datos provenientes del sistema de certificados.

Justificación

El informe sobre la Seguridad y Salud del Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que el estrés, la ansiedad, las patologías musculares, circulatorias,

respiratorias y el cáncer son algunas de las enfermedades profesionales que preocupan a la clase empresarial (ILO, 2019).

Existen factores que pueden ser analizados, como los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y generales que tienen grandes repercusiones en las personas, desde el punto de vista económico, familiar, bienestar físico y emocional a corto y largo plazo (ILO, 2019).

El ausentismo en el trabajo por enfermedad acarrea pérdidas de la productividad, genera interrupciones en la atención del paciente, incrementa el gasto presupuestario por pagos de horas extras y capacitaciones adicionales entre los más destacados. Debido a esto es importante realizar la evaluación de todos los factores que forman parte de la generación de los certificados médicos debido a que permite identificar las causas del ausentismo y reducir el impacto en el nivel de servicio.

Además, existen algunos parámetros adicionales que también deben ser evaluados, como la edad, sexo, tipo, estado civil, diagnósticos de la clasificación internacional de enfermedades, 10.^a edición conocidos como diagnósticos CIE10, número de días de reposo, áreas de trabajo, fechas de inicio y fin de certificados.

El presente proyecto pretende apoyar el proceso de toma de decisiones administrativas con base a indicadores según los resultados obtenidos a través de la utilización del modelo de Inteligencia de Negocios basado en los principios de Kimball para la construcción de un almacén de datos organizados en modelos dimensionales, por medio de esquemas en forma de estrella o copo de nieve, denominados Data-Marts, los cuales se enfocan en temas o áreas de negocio específicos dentro de la organización y facilitan la consulta o generación de reportes de datos (Avellaneda Rojas, 2015). También se aplican elementos de la metodología de Kimball denominada “Bottom-Up” que maneja un enfoque de abajo hacia arriba, donde los

Data-Marts se forman primero, a partir de los datos obtenidos para definir una solución al problema en cuestión.

La investigación no considera datos de fuentes externas o que sean distintas a la fuente de datos del sistema base de gestión de certificados médicos, se excluyen datos con valores atípicos relacionados con la maternidad y el embarazo debido a que es un comportamiento normal y predecible en las mujeres.

Objetivos

Objetivo General

Construir un modelo de inteligencia de negocios utilizando la información de los certificados médicos presentados por los funcionarios de un hospital público del Ecuador, identificando factores que influyen en el ausentismo laboral por enfermedad y contribuyan en la mejora de la toma de decisiones.

Objetivos Específicos

- Analizar el sistema de certificados médicos de un hospital mediante un caso de estudio.
- Desarrollar un modelo de inteligencia de negocios que aporte en la toma de decisiones mediante la evaluación de las causas de ausencia por enfermedad.
- Evaluar el modelo propuesto con la finalidad de conocer las causas que influyen en el ausentismo laboral de los funcionarios públicos.

Preguntas de Investigación

La Tabla 1 muestra las preguntas de investigación que se asocian con los objetivos específicos.

Tabla 1*Preguntas de Investigación*

Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación
<p>OE1: Analizar el sistema de certificados médicos de un hospital mediante un caso de estudio.</p>	<p>OE1-RQ1: ¿El estudio de caso permite identificar un panorama real acerca del ausentismo laboral mediante la recopilación y análisis de la información provista del sistema de certificados médicos y los stakeholders?</p>
<p>OE2: Desarrollar un modelo de inteligencia de negocios que aporte en la toma de decisiones mediante la evaluación de las causas de ausencia por enfermedad.</p>	<p>OE1-RQ2: ¿Que clasificación de estudio de caso es la adecuada para esta investigación?</p> <p>OE2-RQ1: ¿Qué metodología de trabajo se puede utilizar en el desarrollo del modelo?</p> <p>OE2-RQ2: ¿Qué herramientas se pueden utilizar en el desarrollo del modelo?</p>

Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación
<p>OE3: Evaluar el modelo propuesto a través de reportes con la finalidad de conocer las causas que influyen en el ausentismo laboral de los funcionarios públicos.</p>	<p>OE3-RQ1: ¿Cuáles son los indicadores adecuados en la determinación del ausentismo laboral?</p> <p>OE3-RQ2: ¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes y recurrentes del personal?</p>

Nota. La Tabla 1 muestra los objetivos específicos y preguntas del proyecto de investigación.

Alcance

Análisis de los certificados médicos del sistema de información que son administrados por la Unidad Técnica de Salud mediante la visualización de reportes disponibles en el modelo de inteligencia de negocios propuesto que ayude a identificar los factores más sobresalientes de ausentismo laboral en el hospital.

Este modelo fue realizado en un ambiente de pruebas y no contempla la implementación.

Estado del Arte

El estado del arte intenta resolver algunas preguntas con respecto a los objetivos planteados en el documento.

Definición de los Criterios de Inclusión y Exclusión

Mediante características necesarias para la investigación se definió cuáles son los artículos que aportan a la investigación y cuales no son relevantes.

Criterios de Inclusión

- Artículos actuales, mayores al año 2000.
- Artículos científicos y documentos de conferencias publicados en el idioma inglés.

- Artículos relacionados con el ausentismo laboral por enfermedades en trabajadores.

Criterios de Exclusión

- Artículos científicos menores al año 2000.
- Artículos científicos y documentos de conferencias publicados en un idioma distinto al idioma inglés.
- Artículos relacionados al ausentismo escolar
- Artículos relacionados al ausentismo laboral por embarazo.
- Artículos relacionados al ausentismo por periodos de lactancia
- Artículos relacionados al ausentismo por permisos personales.
- Artículos relacionados al ausentismo por vacaciones

Definición de la Estrategia de Búsqueda

Revisión Inicial: búsqueda en los repositorios académicos que identifiquen estudios en relación con las preguntas de investigación establecidas.

Validación cruzada de estudios: se procede a identificar y comprobar estudios en relación con los criterios de inclusión y exclusión, para obtener un listado inicial de los artículos y temas que definen el grupo de control.

Integración del Grupo de Control: conformado por los estudios que cumplen los criterios de inclusión y exclusión, se realiza el análisis inicial del título de los estudios.

La Tabla 2 muestra la selección de 79 artículos de Scopus mismo que fueron validados, incluidos y excluidos.

Tabla 2*Detalle de los Estudios por Grupo de Control*

Grupo De Control	Título	Palabras Clave
EC1	Cost of sickness absenteeism during seasonal influenza outbreaks of medium intensity among health care workers	Absenteeism; Costs Healthcare workers Medium; intensity Seasonal influenza epidemics
EC2	Work-unit social capital and long-term sickness absence: A prospective cohort study of 32 053 hospital employees	Sickness, hospital employees, social capital, cohort
EC3	Epidemiological profile of sickness absenteeism at Oswaldo Cruz Foundation from 2012 through 2016	Absenteeism, medical license, public setter.
EC4	Estimation of sickness absenteeism among Italian healthcare workers during seasonal influenza epidemics	Influenza; Employment Vaccination; Jobs; Allied health care professionals; Nurses; Medical doctors
EC5	Sick of waiting: Does waiting for elective treatment cause sickness absence?	Sickness, treatment, absence
EC6	Effect of organizational change type and frequency on long-term sickness absence in hospitals	Absence: hospitals, change organizational; sickness

Grupo De Control	Título	Palabras Clave
EC7	Promoting Employee Health by Integrating Health Protection, Health Promotion, and Continuous Improvement: A Longitudinal Quasi-Experimental Intervention Study	Employee Health, Intervention Study; Health; Protection

Construcción de la Cadena de Búsqueda

La Tabla 3 muestra la construcción de la cadena de búsqueda, se utiliza para identificar las palabras con mayor repetición en cada contexto que contenga los documentos, a estas palabras se las define como palabras clave y permitan obtener los estudios del grupo de control para definir la cadena de búsqueda.

Tabla 3

Cadena de Búsqueda

Contexto	Palabra Clave	EC 1	EC 2	EC 3	EC 4	EC 5	EC 6	EC 7	Número de Repeticiones
	Absenteeism	X	X			X	X		4
Ausentismo Laboral	Employment	X		X	X		X		4
Trabajadores	Hospital Employees	X		X	X		X		4
Salud	Sickness	X	X	X			X		4
	Health	X			X			X	3

Contexto	Palabra Clave	EC 1	EC 2	EC 3	EC 4	EC 5	EC 6	EC 7	Número de Repeticiones
Modelos de Inteligencia de Negocios	Business Intelligence Model	X		X				X	3
Hospitales Públicos	public setter Cohort						X	X	2
		X						X	2

La cadena de búsqueda identifica palabras clave y mayor coincidencia en cada ámbito, además usa conectores “OR y AND” para establecer documentos relacionados con las cadenas de búsqueda aplicadas. Con respecto a la revisión de los documentos se aplicó la siguiente búsqueda:

((Absenteeism)) AND ((Sickness)) AND (Hospital Employees) OR (Hospital)

El resultado obtenido de la búsqueda realizada previamente en los repositorios académicos de la IEEE Xplore Digital Library y Scopus se presenta a continuación:

(International Journal of Nursing Studies Volume 91, 2019) Exposure to working-hour characteristics and short sickness absence in hospital workers: A case-crossover study using objective data.

Las características del trabajo en relación con la cantidad de turnos nocturnos o retornos rápidos tienen incidencia en las personas, causando un sueño perturbado y mayores conflictos a nivel laboral. A pesar del escaso conocimiento con relación a la vinculación de las ausencias cortas por enfermedad, los estudios al momento indican que los rasgos objetivos de la hora de trabajo presentan ciertas características específicas del trabajo por turnos que pueden asociarse con la baja por enfermedad.

Se realiza una investigación con respecto a las características de la jornada laboral del trabajo por turnos y la incidencia de ausencias por enfermedad cortas (1-3 días).

(Bernstrøm, V.H, 2018) Long working hours and sickness absence - A fixed effects design.

Las extensivas horas de trabajo desembocan en potenciales problemas de salud, los estudios demuestran que las prolongadas horas de trabajo se relacionan con niveles más bajos de ausencia por enfermedad. Otras investigaciones establecen que los períodos extensivos de trabajo y la ausencia por enfermedad aplicados sobre individuos, donde se realiza comparaciones entre quienes trabajan por grandes periodos y quienes no, se observa correlaciones que podrían reflejar diferencias relativamente estables entre los empleados que generalmente trabajan largas horas y los que generalmente no lo hacen.

El objetivo del estudio es analizar las correlaciones individuales entre las extensivas jornadas de trabajo y la ausencia por enfermedad.

(Safety and Health at Work, 2018) Time Pressure, Time Autonomy, and Sickness Absenteeism in Hospital Employees: A Longitudinal Study on Organizational Absenteeism Records

El absentismo laboral se encuentra en el centro de la salud laboral, aunque no existen los suficientes estudios longitudinales sobre los registros de absentismo organizacional en el campo hospitalario.

El estudio longitudinal examina la presión y falta de autonomía del tiempo con respecto a un mayor absentismo por enfermedad. El resultado obtenido de la búsqueda realizada en los repositorios antes descritos se presenta a continuación:

(Journal of Occupational Rehabilitation, 2015) The Management of Long-Term Sickness Absence in Large Public Sector Healthcare Organisations: A Realist Evaluation Using Mixed Methods.

El éxito de las medidas empleadas en la reducción de ausencia por enfermedad a largo plazo en organizaciones del sector público depende del contexto organizacional. Una evaluación realista investiga la manera de realizar las intervenciones que interactúan dentro del contexto para influir en el manejo exitoso del problema. Los diferentes mecanismos tienen el potencial de motivar a los empleados junto con el apoyo del gerente a regresar al trabajo y así dichos gerentes se involucran de manera proactiva cuando confían en el apoyo de las personas y en su propia capacidad para abordar el ausentismo.

Fomentar este tipo de motivaciones requiere un proceso de diagnóstico reflexivo, para considerar una determinada intervención que permita activar los mecanismos apropiados.

(BMC Health Services Research, 2014) Reorganization increases long-term sickness absence at all levels of hospital staff: panel data analysis of employees of Norwegian public hospitals

El servicio de salud especializado puede experimentar procesos de reorganización, los cambios se inician con la finalidad de aumentar la eficiencia y calidad de la atención de una población que envejece bajo la condición de una oferta laboral en reducción.

Un estudio puede investigar los efectos de la reorganización por ausencia de enfermedad a largo plazo en los diferentes niveles del personal de la institución.

The development and validation of two prediction models to identify employees at risk of high sickness absence

La ausencia por enfermedad representa un marcador de riesgo en la salud pública, por lo tanto, el estudio pretende desarrollar y validar modelos de predicción que identifique a los empleados con riesgo alto por enfermedad.

Métodos: Se emplean dos modelos de predicción utilizando salud autoevaluada y ausencia de por enfermedad que se establecen como predictores. En el primer caso se evalúan las categorías excelente, buena, justa y mala para obtener una muestra de conveniencia sobre

los 535 empleados del hospital. En el segundo caso se obtienen los registros por parte del empleador. El rendimiento predictivo de los modelos utiliza un análisis de regresión logística con días de ausencia por enfermedad relativamente altos (> percentil 90) versus los días por ausencia no altos (< percentil 90), establecidas como variables de resultado, además del uso del uso de técnicas de bootstrapping que validen los modelos.

Resultados: El rendimiento general, refleja un pseudo R² de Nagelkerke con el 11.7% del modelo que identifica empleados con días de ausencia altos y 31.8% del modelo que identifica empleados con episodios de ausencia altos.

La capacidad discriminativa, representada por el área bajo la característica de operación del receptor representa un valor de 0.729 (IC 95% 0.667-0.809) con el modelo identificación de empleados con días altos de ausencia y un valor de 0.831 (IC 95% 0.784-0.877) con el modelo que identifica empleados con episodios altos de ausencia. La prueba de Hosmer-Lemeshow presenta una calibración aceptable en ambos modelos.

Conclusiones: Los modelos de predicción identifican a los empleados en riesgo de ausencia por enfermedad alta, pero que requieren validación externa adicional, poblaciones de trabajo antes de su aplicación y atención de salud pública incluida la salud ocupacional.

La revisión de literatura identifica la existencia de múltiples estudios acerca del ausentismo laboral dentro de hospitales públicos ubicados en Ecuador y su relación con la Inteligencia de negocios, existen modelos de predicción basados en la salud autoevaluada que utiliza métodos de regresión para estimar la relación entre las variables. También se emplean técnicas de bootstrapping que validan los modelos propuestos. Sin embargo, no se encuentran estudios relacionados a la aplicación de Inteligencia de negocios en el ámbito de ausentismo laboral de funcionarios de la salud, por esta razón la contribución del proyecto se basa en el desarrollo y aplicación de un modelo de inteligencia de negocios que evalúe los varios factores que intervienen en las enfermedades del personal.

Capítulo II: Marco Teórico

En el presente capítulo se realiza un análisis teórico con la finalidad de revisar la teoría disponible que sustentan el desarrollo de esta tesis.

Inteligencia de Negocios

Business Intelligence es la combinación de varios procesos, tecnologías y herramientas relacionadas como un conjunto de estrategias que se acoplan con el propósito de transformar los datos en información y la información en la creación de conocimiento para su uso en forma de productos que impulsan estrategias comerciales rentables, el objetivo de un sistema de inteligencia de negocios es facilitar el proceso de toma de decisiones a partir del conocimiento generado. Es de vital importancia conocer cómo se manejan los procesos de la empresa y acoplar toda la información en un sistema de almacenamiento de base de datos (Loshin, 2003).

Actualmente las organizaciones conocen las ventajas de disponer de la información adecuada en el momento preciso, con el paso del tiempo, las organizaciones han priorizado el uso inteligente de datos, información y conocimiento en los procesos de toma de decisiones (López-Robles et al., 2020).

La Figura 2 muestra la estructura de Inteligencia de Negocios dentro de proceso que incluye dos actividades principales: obtención y presentación de datos.

Figura 2

Estructura de Inteligencia de Negocios



Nota. La figura muestra el marco de trabajo de la inteligencia de negocios. Tomando de *The Current State of Business Intelligence, 2007*, <https://www.computer.org>.

Almacén de Datos

El almacenamiento de datos implica mover datos de un conjunto de sistemas de origen a un almacén de datos integrado. Los sistemas de origen suelen representar plataformas técnicas y estructuras de datos heterogéneas. Las fuentes pueden encontrarse dentro de la organización o ser suministradas por un proveedor de datos externo (Watson & Wixom, 2007).

Los procesos ETL se refieren a extraer, transformar y cargar datos para el almacén son insumos para el desarrollo del Data Warehouse.

Extracción: se refiere al proceso de captura y depuración de los datos desde la fuente original (Li, 2010).

Transformación: es el proceso de transformar los datos anteriores mediante reglas preestablecidas y el tratamiento de datos redundantes, ambiguos, incompletos para lograr una unidad de granularidad y formato de datos (Li, 2010).

Carga: se denomina al proceso de importación de datos anteriores al sistema Data Warehouse (Li, 2010).

Presentación de Datos: esta segunda actividad se conoce como BI, consiste en que los usuarios y las aplicaciones comerciales acceden a la información del almacén de datos para realizar informes empresariales, procesamiento analítico en línea (OLAP), consultas, análisis predictivo y facilitar la toma de decisiones estratégicas (Watson & Wixom, 2007).

Data Warehouse

Un Data Warehouse (DW) se considera como una colección de tecnologías destinadas a apoyar al trabajador del conocimiento (ejecutivo, gerente o analista) en la toma de las mejores decisiones, rápidas y efectivas. El DW debe disponer de la información requerida en el lugar, tiempo y costo adecuado para respaldar la toma correcta de decisiones. El data Warehouse se ha convertido en una estrategia importante para integrar fuentes de datos heterogéneas y permitir el procesamiento analítico en línea (Jarke et al., 2003). El almacén de datos tiene características entre las que se incluyen:

- **Integrado:** los datos se integran en una estructura consistente de diversos niveles de detalle para ajustarse a las necesidades de consulta de los usuarios, de la misma manera se elimina la data inconsistente entre los distintos sistemas operacionales.
- **Histórico:** los datos se recopilan de acuerdo con la variación en función del tiempo y se estiman cambios que determinan tendencias que presentan una perspectiva real en línea de tiempo.
- **No volátil:** la información que recopila un Data Warehouse persiste a corto y largo plazo, una vez insertada, es información de sólo lectura, sin modificaciones.

- Debido a estas características es posible realizar análisis históricos en corto tiempo, la información se clasifica sobre bases centradas como subconjuntos de datos que no dependen de las aplicaciones, sino que están distribuidas (Gorbea Portal et al., 2017).

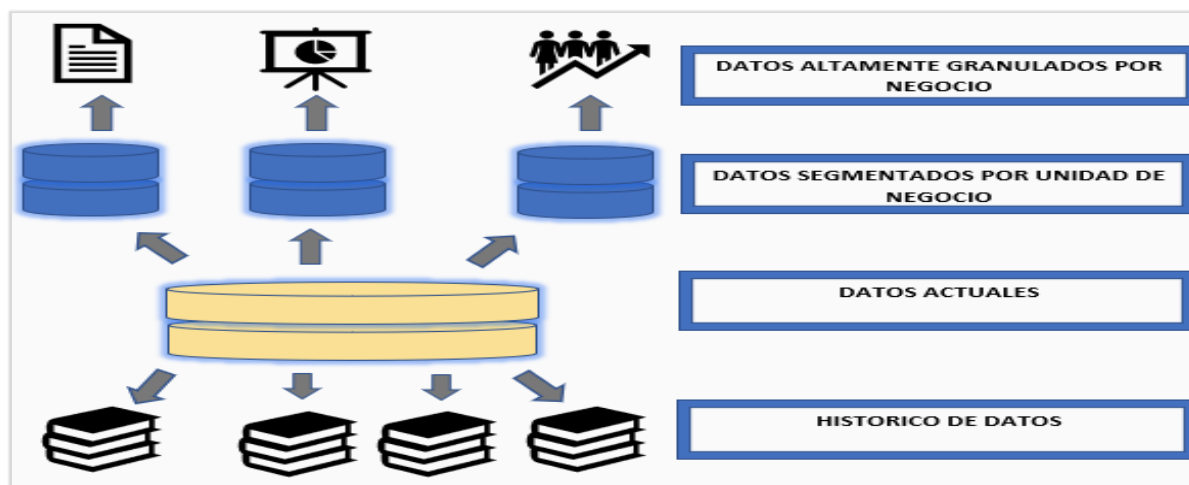
Data Mart

Los Data Marts representan un almacén de datos granular, utilizado para atender las diferentes necesidades de vistas únicas de datos resumidos y agregados, cada Data Mart posee su propia perspectiva de los datos, estos se generan a partir de la base principal de almacenamiento data Warehouse. Los data marts se crean para cada área de negocio a partir de datos granulares, si bien cada departamento tiene su propia interpretación de los datos, todos los datos aún se pueden conciliar con el almacén de datos común. Si se desea construir un nuevo Data Mart, los datos en el almacén están disponibles para la construcción inmediata de una nueva perspectiva de datos (Inmon & Dan Linstedt, 2014)

Los requerimientos de un data Warehouse son tan diversos, que pueden satisfacer todas las necesidades empresariales. La Figura 3 muestra la estructura de datos piramidal de un Data Warehouse.

Figura 3

Estructura Piramidal DW



Metodología de Desarrollo BI

La Inteligencia de Negocios establece el uso de los datos para optimizar la información sobre la toma de decisiones, a través de la utilización de un conjunto de herramientas y aplicaciones. Varios organismos actualmente se han habituado a la tendencia de recopilar información con respecto a distintos ámbitos, un ejemplo de aquellos son las ventas, inversiones, etc. El universo de variables y datos resultan de utilidad en la adopción de nuevas estrategias, autoconocimiento sobre fortalezas y debilidades. Metodologías se utilizan en el proceso de BI se encuentran Kimball y Inmon.

Metodología de Kimball

La metodología denominada también Modelo Dimensional consiste en el Ciclo de Vida Dimensional del Negocio y es ampliamente utilizada en la construcción del Data Warehouse (DW) formado por el conjunto de datos o Data Marts enfocado a un ámbito específico. Un Modelo Relacional se encuentra conformado por tablas y relaciones, mediante una consulta a la base de datos permiten estimar una medición sobre los resultados que inciden en los procesos de negocio.

El Modelo también se puede definir como una técnica de diseño que presenta datos en un marco de trabajo estándar y permite realizar un acceso de alto rendimiento (León, Ciclo de vida de Ralph Kimball, 2014).

El ciclo de vida de un proyecto basado DW se fundamenta en cuatro principios:

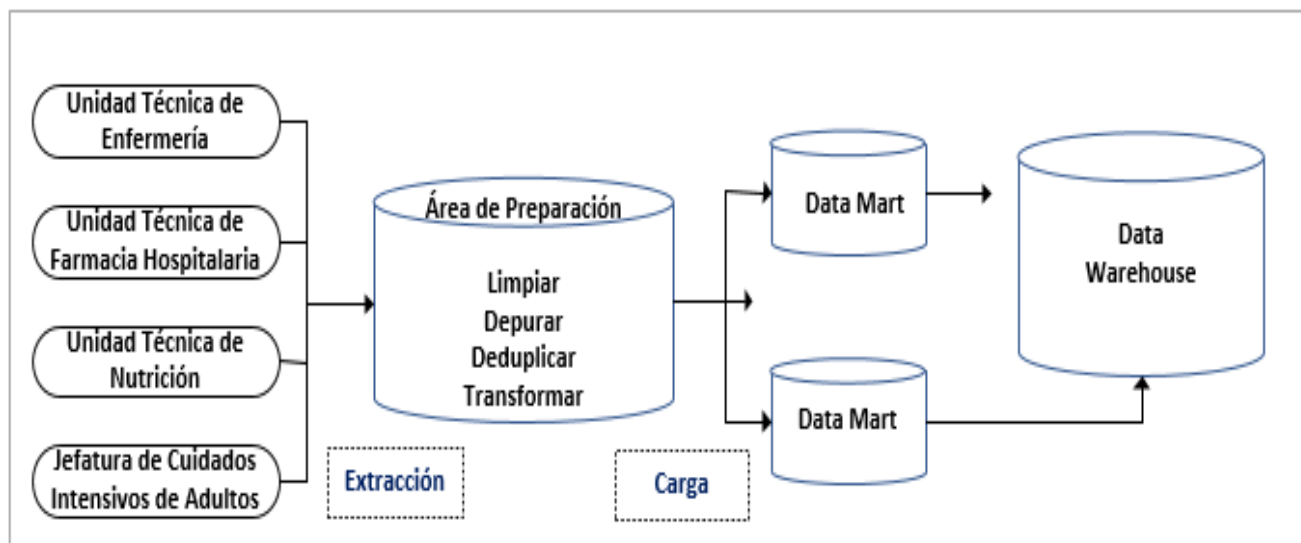
- Enfoque del negocio.
- Construcción de la infraestructura de información.
- Entregas por medio de incrementos.
- Ofrecer la solución completa.

Las fases establecidas en el modelo se desarrollan en forma paralela o secuencial y al mismo tiempo garantizan la calidad en el desarrollo del DW.

La Figura 4 muestra todo el proceso de la metodología de Kimball, que inicia con la fase de planificación hasta alcanzar la fase de mantenimiento.

Figura 4

Proceso de la Metodología de Kimball



Nota. La figura representa la Metodología de Ralph Kimball. Tomado de *Análisis de Metodologías para Desarrollar Data Warehouse, 2009*, <https://gravitar.biz>.

Metodología Inmon

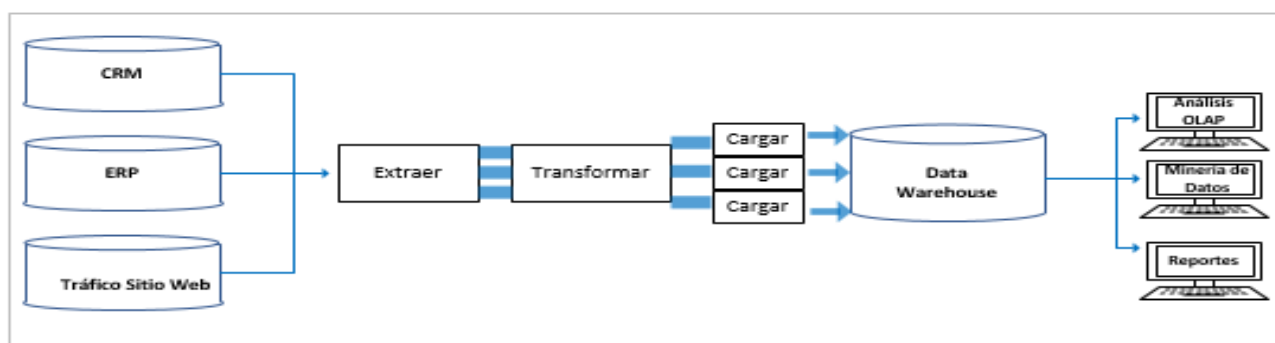
La metodología determina que, en el tratamiento de los almacenes de datos, es necesaria realizar la transferencia de la información del Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP) de la organización a un sitio que centralice los datos para su análisis en cumplimiento con las características del repositorio de datos:

- Se encuentra orientado a temas.
- Variante en el tiempo.
- No volátil.
- Integrado.

El enfoque propone una metodología descendente al momento de diseñar el almacén de datos, considerando los Data Marts creados después de finalizado el Data Warehouse completo de la organización. La Figura 5 muestra la Arquitectura de un Data Warehouse presentada por Bill Inmon.

Figura 5

Proceso de la Metodología Bill Inmon



Nota. Arquitectura del DW según Bill Inmon. Tomado de *Análisis de Metodologías para Desarrollar Data Warehouse Aplicado a la Toma de Decisiones* (p. 397), por S. Peñafiel, 2019.

Herramientas para Desarrollo

Las herramientas de desarrollo proporcionan los distintos mecanismos que permiten manipular los estilos, el código y el procesamiento de los datos. Las distintas soluciones ofrecidas pueden aplicarse en diferentes áreas facilitando el desarrollo de tareas simples o complejas.

La utilización del software ayuda a construir soluciones que mejoran la productividad, visualizan objetivos de los proyectos, miden la productividad de los empleados, entre otras características que optimizan el tiempo el tiempo de trabajo. (Douglas da Silva, 2021)

PostgreSQL

Representa un gestor de bases de datos objeto-relacionales, compatible con el Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL), es una herramienta de software libre que se

caracteriza por la capacidad de realizar consultas complejas, vistas actualizables, un concepto muy amplio de transacción y un control de concurrencia para un acceso simultáneo a la base de datos de forma eficiente. Se encuentra disponible bajo licencia libre permitiendo modificar y ampliar sus características al admitir tipos nuevos de datos, funciones, operadores, métodos de indización o lenguajes procedurales.

Postgres dispone de acceso concurrente de alta disponibilidad, es decir que mientras en una tabla ejecutan procesos de escritura, se puede acceder a la tabla sin inconvenientes de bloqueos, otra de las características es la flexibilidad de PostgreSQL que permite integrarse en la mayoría de los sistemas operativos, además la potencia y espacio necesarios dependen únicamente del tamaño del sistema de base de datos que se necesita instalar, convirtiéndose en una buena opción en el área del manejo de datos. (Digital Guide Ionos, n.d.)

PowerDesigner

Es una aplicación utilizada en la construcción de soluciones de modelado y diseño de bases de datos, proporciona técnicas poderosas de diseño y análisis durante el ciclo de vida de desarrollo de proyectos. La herramienta permite a los modeladores de datos, analistas y desarrolladores un modelamiento de datos que permite gestionar la arquitectura de datos e integra múltiples capas de modelado de datos (lógicos y físicos), en conjunto con el enfoque de almacenamiento.

Entre los beneficios de la herramienta se encuentra una interface gráfica que permite el modelamiento de datos, haciendo que en la actualidad se constituya en un estándar a nivel mundial en la generación de lenguajes de definición de datos y códigos personalizables con capacidades de ingeniería inversa y sincronización de código, reduciendo significativamente el esfuerzo en la creación, mantenimiento y reingeniería de código. La herramienta soporta los cuatro componentes de BI que son la calidad, fiabilidad, integridad y agilidad. (PowerDesigner, n.d.).

SQL Server Integration Services

Representa una plataforma utilizada en la creación de soluciones de transformaciones e integración de datos. Facilita la resolución de problemas empresariales por medio de las capacidades de copia de archivos, carga de datos, minería de datos y la administración de datos y objetos SQL. Permite realizar la extracción y transformar información de varios orígenes por ejemplo archivos de datos, planos y orígenes de datos relacionales y su posterior carga en uno o varios destinos. El software puede integrar herramientas gráficas para crear soluciones sin escribir líneas de código, también ayuda a programar un amplio modelo de objetos que permiten crear paquetes mediante programación y otros objetos de paquete (Microsoft, n.d.-b).

Power BI

El problema habitual de recopilar datos de varios orígenes y en diversos formatos requiere de un traslado a uno o varios almacenes de datos y es frecuente proporcionar una forma a los datos o limpiarlos antes de cargarlos al destino final. Independientemente del proceso utilizado se necesita aplicar cierto nivel de transformación de datos en la canalización de datos.

Esta herramienta es una solución de análisis que permite integrar diversas fuentes de datos, analizar y presentar un análisis de la información a través de tableros y paneles. El análisis de los datos se comparte fácilmente a los usuarios quienes utilizan la información en tiempo real. Los orígenes se pueden obtener en la nube o entorno local, por ejemplo, una tabla Excel, Google Analytics, bases de datos, información de servicios Oracle, etc., con la flexibilidad de poder crear informes con objetos integrados o personalizados. El análisis puede evaluar debilidades o fortalezas de una organización y obtener patrones “poco visibles” que ayudan a obtener conclusiones en la toma de decisiones por medio de pronósticos y resultados de alto nivel.

Power BI define un proceso que permite el acceso a distintos orígenes de datos, posteriormente permite la manipulación de estos y genera informes o modelos que pueden ser visualizados por las personas de manera simple y resumida, así de esta manera los usuarios y profesionales pueden crear colecciones de consultas, conexiones, modelos e informes, esto hace de la herramienta un mecanismo eficiente en el procesamiento de información que simplifica el proceso de análisis.

Entre las funciones que dispone Power Bi específicas para análisis predictivo se destacan el forecasting que se refiere a la función que utiliza el algoritmo de predicción “exponential smooth” utilizado para predicciones de series temporales. El intervalo de confianza por defecto es del 95%, sin embargo este valor puede ser modificado por otro intervalo. (Johnna Cloded Menendez, n.d.)

Herramientas de Reporte

Representan los medios que integran funcionalidades que deben proporcionar los sistemas de gestión al momento de generar reportes de manera cómoda y rápida. Simplemente al ingresar al diverso conjunto de opciones se pueden mostrar los reportes disponibles y crear por ejemplo reportes de productos, clientes, proveedores, etc.

El principal componente de una herramienta de reportería es el Dashboard (panel de control), similar a los indicadores de cabina de avión, pero de forma más sencilla obtiene información a partir de los datos, a continuación los centralizan en forma de indicadores y determinar comportamientos o tendencias que permitiente identificar y mostrar patrones de comportamiento.

Se emplean métricas o indicadores de rendimiento (KPI) que permiten conocer el estado de los procesos, aunque no especifica la causa de las posibles variaciones de los indicadores. La medición de los KPI puede realizarse en forma periódica para mostrar un valor que represente el estado pasado y actual a fin de realizar proyecciones. Toda empresa debe

disponer de herramientas que recopilen métricas, indicadores del negocio o áreas de responsabilidad para mostrar de forma gráfica e intuitiva los datos relevantes.(Noel Montaña, n.d.).

Capítulo III: Caso de Estudio

El capítulo se refiere a la selección de la metodología de estudio de caso, resultado de la revisión de literatura. El método de estudio de caso permite identificar un panorama real acerca de la situación sujeta de investigación, reúne información sobre el caso concreto, e historial de pacientes o situaciones.

La metodología de estudio se basa en un diseño flexible o mixto que utiliza datos cuantitativos para tabulación y cualitativos con el fin de tomar los conceptos o variables de estudio y verificar su veracidad o falsedad (Ve, 2012).

Los datos cualitativos se recopilan de entrevistas y encuestas mientras que los datos cuantitativos se recopilan de bases de datos de certificados médicos del Hospital.

Una organización de salud de alta iteración es un fenómeno muy complejo, no cuenta con límites claros entre lo técnico y lo organizacional. Por lo que, es claramente factible para un estudio de caso.

El desarrollo de la metodología emplea una plantilla que contiene el protocolo de planificación que se enfoca en controlar minuciosamente los estudios relacionados con la ingeniería de software (Brereton et al., 2008).

Antecedentes

Clasificación de Niveles de Atención del Sistema Nacional de Salud

Mediante Acuerdo Ministerial No. 00005212, reformado por medio del Registro Oficial No. 248, durante la Administración del Señor Lcdo. Lenin Moreno Garcés, Presidente Constitucional de la República del Ecuador, el Ministerio de Salud Pública expidió con fecha 17 de julio de 2020, la "Tipología Sustitutiva para Homologar los Establecimientos de Salud por

Niveles de Atención y Servicios de Apoyo del Sistema Nacional de Salud”, en el cual se establece la clasificación por nivel de atención y según su capacidad resolutiva detallada a continuación (MSP, 2020).

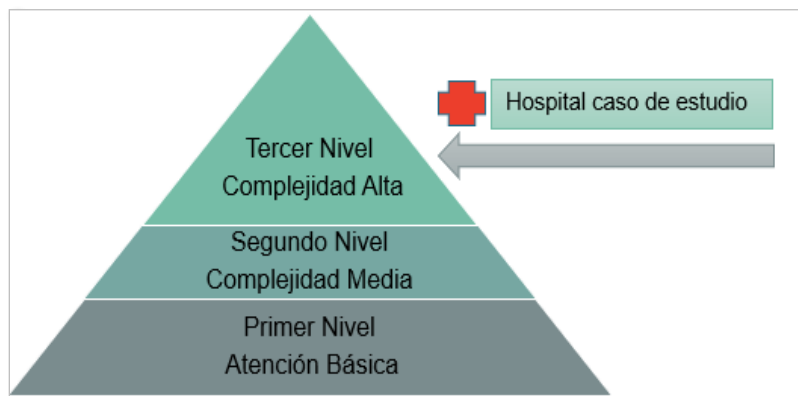
Primer Nivel de atención de Salud. - Los establecimientos de salud de este nivel resuelven necesidades más básicas y frecuentes de la población, son casas de salud de baja complejidad como subcentros de salud, policlínicas o consultorios para brindar atención oportuna al paciente y se considera el acceso principal obligatorio al Sistema Nacional de Salud.

Segundo Nivel de atención de Salud. - hace referencia a los establecimientos como consultorios u hospitales generales que brindan servicios de diagnósticos, tratamiento adecuado, atención oportuna y atención ambulatoria especializada en este nivel se encuentran registrados los centros clínicos quirúrgicos ambulatorios, comúnmente conocidos como hospitales del día. Los procedimientos que se realizan en los hospitales de segundo nivel son de mediana complejidad, otra de las características de este nivel es el tratamiento de los pacientes referidos de niveles inferiores.

Tercer Nivel de atención de Salud. – corresponde a los establecimientos que ofrecen servicios hospitalarios con especialidades y subespecialidades, procedimientos especializados, atención de complicaciones de salud de alta complejidad. Disponen también de recursos médicos tecnológicos del más alto nivel. Trabaja con actividades de atención integral e incorporada de la salud. Cuenta con servicio de investigación y docencia. Constituye el nivel de referencia de menor dificultad y contrarreferencia del nosocomio especializado en articulación con establecimientos de la Red Pública Integral de Salud (RPIS) y de la Red Complementaria (RC). La Figura 6 hace referencia a la pirámide de atención médica de acuerdo con la clasificación de niveles de atención en salud.

Figura 6

Clasificación de Niveles de Atención



Nota: El hospital caso de estudio se encuentra en el tercer nivel de la clasificación de niveles de atención en el que se trata complicaciones de salud de alta complejidad.

Enfermedades Ocupacionales

Para definir la enfermedad ocupacional, es necesario comprender el significado del término "salud ocupacional". Según la OMS, "es tarea de varias partes mejorar y proteger a los trabajadores mediante la prevención y gestión de los accidentes laborales y la eliminación de las causas y condiciones que crean la seguridad y salud en el trabajo".

La salud ocupacional representa una relación entre el trabajo y la salud, dependiendo del rumbo puede ser positiva o negativa. Se trata de condiciones adecuadas de trabajo propicien una adecuada salud ocupacional, lo cual desencadenará un alto desempeño y calidad en el trabajo; por otra parte, si la dirección es negativa es decir si existen condiciones inadecuadas de trabajo, puede desencadenar trastornos físicos, psicológicos, accidentalidad y muerte (Benavides FG et al., 1997).

El establecimiento de salud sujeto de investigación ofrece servicios médicos orientados a la población en general, a partir del año 1970, actualmente cuenta con 46 especialidades en distintas áreas médicas con atención especializada a los pacientes que provienen de distintas

zonas del país, con el transcurso de los años se ha incrementado la cantidad de atenciones, mientras el hospital no sostiene la misma proporcionalidad de aumento del personal, al contrario, se ha vuelto muy frecuente la falta de personal y en especial cuando este se encuentra ausente por cuestiones de salud, al mismo tiempo, no se puede contratar nuevo y en consecuencia el personal existente se ve abrumado por la acumulación de tareas que se deben solventar, terminando en la falta de calidad del servicio de salud.

Los estudios manifiestan que las principales causas de ausentismo son las enfermedades, retrasos o calamidades domésticas, se agregan la carga laboral y la cultura de realizar trabajos simultáneamente, ocasionando un deterioro en la salud que genera un impacto en el resto de los trabajadores y pacientes, reduciendo de esta manera la calidad de la atención médica. (PRINCIPALES CAUSAS MÉDICAS DE AUSENTISMO LABORAL EN SECTOR SALUD: REVISIÓN SISTEMÁTICA).

En el año 2019, la ausencia laboral de los trabajadores del Hospital se consideró un problema, por cuanto la casa de salud es considerada una de las más importantes en el área y la falta de personal (ausente) no permite proveer una atención de calidad a los usuarios, por lo tanto, al ser considerado un problema que no se detiene y al contrario se ha incrementado con el tiempo, según se indica en la Tabla 4.

Tabla 4

Incremento Anual de Certificados

Periodo	Número de	Periodo	Número de	Periodo	Número de
2019	Certificados	2020	Certificados	2021	Certificados
Enero	53	Enero	438	Enero	654
Febrero	36	Febrero	455	Febrero	595

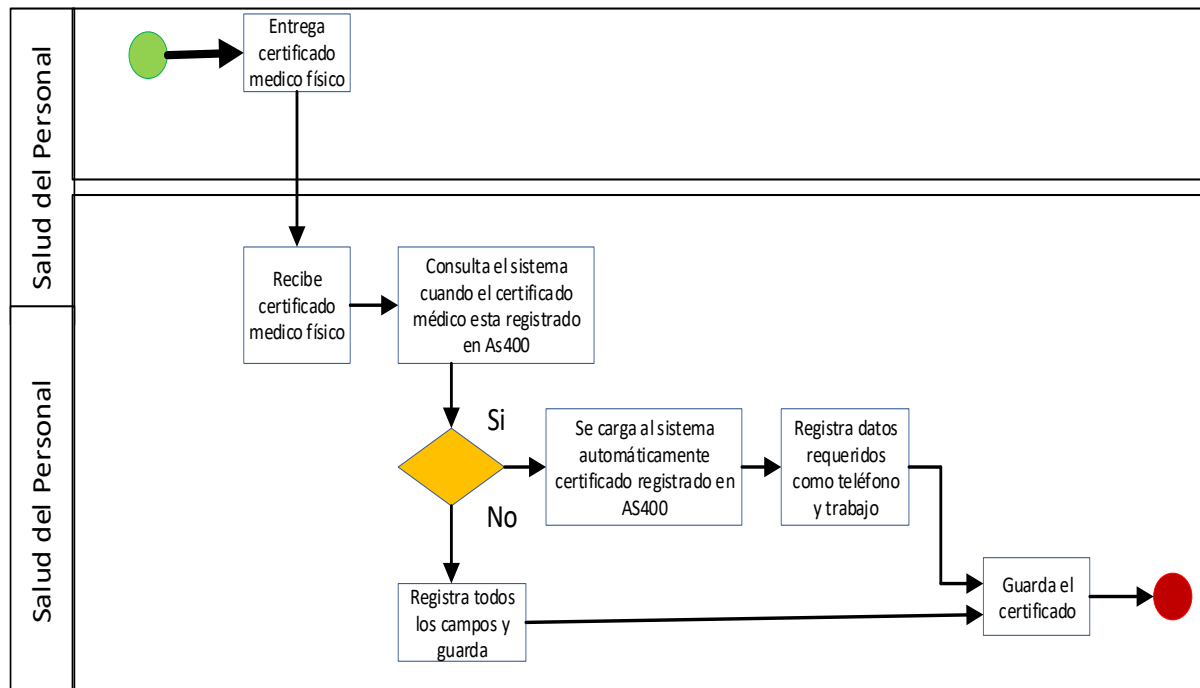
Periodo 2019	Número de Certificados	Periodo 2020	Número de Certificados	Periodo 2021	Número de Certificados
Marzo	164	Marzo	298	Marzo	571
Abril	226	Abril	159	Abril	426
Mayo	208	Mayo	322	Mayo	470
Junio	273	Junio	542	Junio	402
Julio	511	Julio	1011	Julio	482
Agosto	439	Agosto	591	Agosto	475
Septiembre	529	Septiembre	318	Septiembre	461
Octubre	459	Octubre	218	Octubre	470
Noviembre	430	Noviembre	148	Noviembre	410
Diciembre	480	Diciembre	420	Diciembre	482
	3808		4920		5898

A partir de la fecha, la unidad técnica de salud encargada de resguardar al personal y su integridad, ante la falta de control del ausentismo toma la decisión de implementar una aplicación que registre los certificados médicos del personal, orientado a facilitar el proceso de registro permitiendo la automatización del proceso, de tal manera que facilite el control y generación de estadísticas, permitiendo la obtención de patrones de comportamiento y otras características relevantes, para implementar acciones correctivas y reducir el ausentismo.

La Figura 7 muestra el Flujo de Bloque del Sistema Informático de Certificados Médicos.

Figura 7

Flujo de Bloque del Sistema Informático de Certificados Médicos



Posterior a la implementación del sistema de Certificados Médicos y una vez ingresada la información, se inicia la evaluación de los registros almacenados que contienen las novedades con respecto al ausentismo por parte del personal.

Se recopila información de entrevistas y encuestas realizadas al personal del área relacionada a Salud Ocupacional con el fin de identificar la situación actual del establecimiento de salud y a partir de la información recolectada elaborar el caso de estudio de acuerdo con la realidad.

Preguntas de Investigación

En el planteamiento del trabajo se han establecido preguntas con la finalidad de comprender las falencias y limitaciones con respecto al sistema actual.

- ¿Qué modelo de negocios permite identificar los problemas recurrentes y evaluar la calidad de información que ingresa en el sistema de certificados médicos?

Para responder esta pregunta de investigación se ha separado en dos subpreguntas para una mejor facilidad en el desarrollo de la contestación.

- ¿Cuáles son los problemas recurrentes al momento de ingresar información?
- ¿El modelo de inteligencia de negocios permite evaluar la calidad de la información?

Casos de Estudio y Unidades de Análisis

El proceso de selección se enfoca a la teoría e identifica la existencia de múltiples modelos de caso de estudio que se toman en consideración en la selección del modelo. Forman parte de las unidades de análisis la toma de información por medio de entrevistas, encuestas realizadas al personal que pertenece a la unidad de salud y la base de datos del sistema de certificados médicos.

Marco de Referencia

El ciclo de investigación tiene varios propósitos y no se limita a un único tipo de investigación, se basa en realizar análisis empírico que recoge múltiples fuentes de evidencia. Robson distingue cuatro tipos de propósitos generales de la investigación a partir de su clasificación. (citar)

Exploratorio. - Se refiere a la búsqueda de conocimiento y generación de ideas.

Descriptivo. - Permite identificar el estado actual de una situación.

Explicativo. - Busca la explicación de una situación o problema.

De Mejora. - Busca mejorar aspectos del fenómeno de estudio.

El ciclo de investigación inicial fue cualitativo y cuantitativo basado en la observación e identificación de patrones obtenidos que posteriormente fueron evaluados en forma descriptiva identificando ciertos factores que influyen en el ausentismo laboral recopilado a través del sistema de registro.

Método de Recolección de Datos

El estudio de caso se llevó a cabo a partir del Sistema de Registro de Certificados Médicos del cual se obtuvo una muestra de 4 años como base de estudio.

Además, se realizaron encuestas orientadas al personal de Salud Ocupacional del Hospital y entrevistas a los directivos de la unidad médica para recopilar información sobre el funcionamiento del sistema.

Adicionalmente se aplicó el método de triangulación de datos para referenciar las distintas fuentes de información y la correlación con otros orígenes de datos.

El interés y objetivo del proceso de investigación permitió alcanzar una delimitación de las causas que inciden en el proceso de estudio, haciendo posible la planeación y establecimiento de estrategias que brinda un marco de investigación que permite organizar la recolección de información, analizarla mediante la construcción de categorías y obtener resultados y mediante las mismas, iniciar un ciclo de recolección, análisis y conclusiones, en un acercamiento cada vez más profundo al objeto de investigación.

En este caso de estudio se aplican los ciclos de investigación que se basan en una cadena de objetivos que permiten analizar datos mediante pruebas reales sobre los sistemas, ayudando a identificar la funcionalidad y posibles errores al generar los reportes de certificados médicos. De igual manera se realiza análisis exploratorio por medio de entrevistas y encuestas al personal utilizando preguntas abiertas. El análisis descriptivo consiste en la tabulación de resultados obtenidos sobre las entrevistas y finalmente, a través de la triangulación se establece la correlación de los sistemas y las entrevistas obtenidas.

La Tabla 6 muestra el resumen de los ciclos que se llevaron a cabo en este estudio de caso mediante una tabla informativa.

Tabla 6*Ciclos de Investigación*

	Objetivos	Recopilación y Filtrado de datos	Análisis y Presentación	Interpretación
1	Prueba Real del sistema	Tiempo de reportes y defectos	Pruebas funcionales del sistema	Identificación de errores
2	Exploratorio	Encuesta y Entrevista	Tabulación de la información	Preguntas abiertas
3	Descriptivo	Respuestas tabuladas	Análisis de respuestas tabuladas	Preguntas abiertas
4	Triangulación	Base de datos, entrevista y encuesta	Correlación de orígenes de datos	Modelo de predicción

En el primer ciclo de investigación, se realizaron entrevistas informales para brindar una comprensión general del proceso y registro de certificados médicos. Los datos fueron recolectados mediante actas de reunión. Los hallazgos de las entrevistas se recopilaron en un modelo de proceso cualitativo que consistió en la recolección de información con base en observación obtenida a partir de las encuestas, entrevistas, pruebas del sistema. En los siguientes ciclos los datos del sistema constituyeron la fuente principal en la realización de consultas a la base de datos para triangular información.

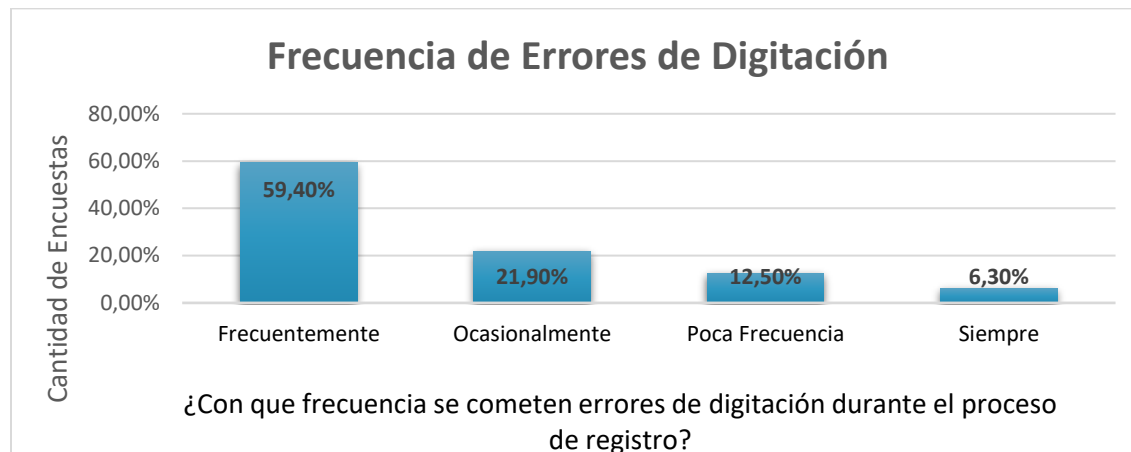
Mediante la encuesta planteada adjunta como Apéndice B, se desea identificar de manera correcta la situación actual de la Unidad de Salud objeto del caso de estudio, los resultados de la encuesta determinaron las posibles causas de falencias del sistema como: errores humanos no validados, desconocimiento de la herramienta, dificultad de obtener reportes, etc., a continuación, se muestran las respuestas más relevantes de la encuesta. La Figura 8 muestra los tipos de certificados ingresados emitidos con mayor frecuencia, de acuerdo con los resultados los certificados manuales superan a los certificados automáticos.

Figura 8

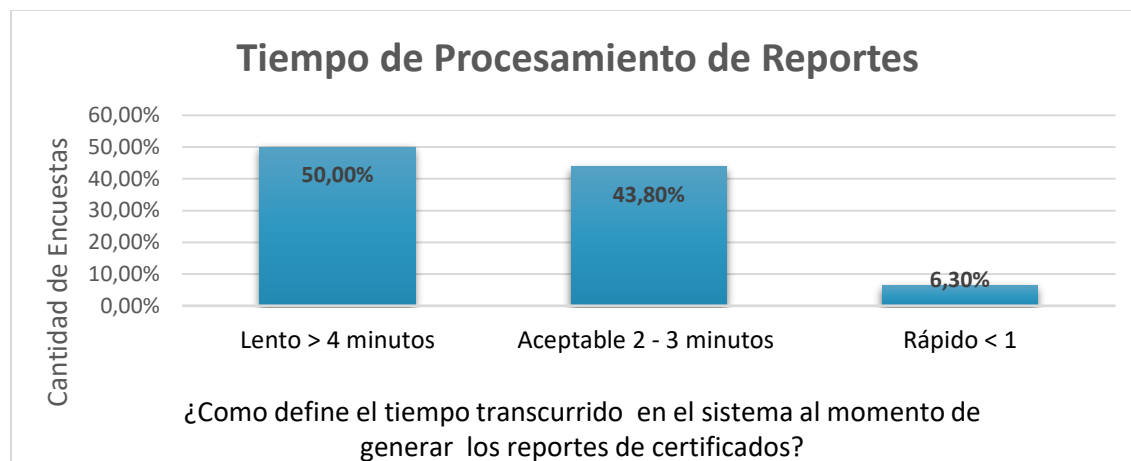
Tipos de Certificados



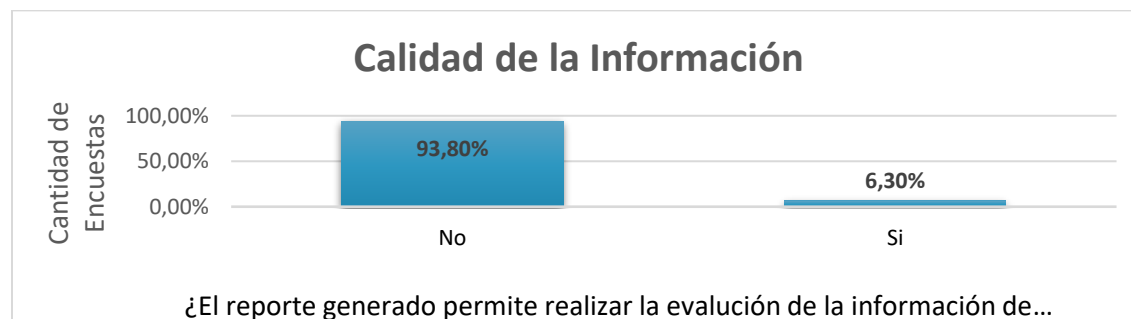
Los resultados de la encuesta que se presentan en la Figura 9 indica que se presentan errores de digitación frecuentemente.

Figura 9*Frecuencia de Errores de Digitación*

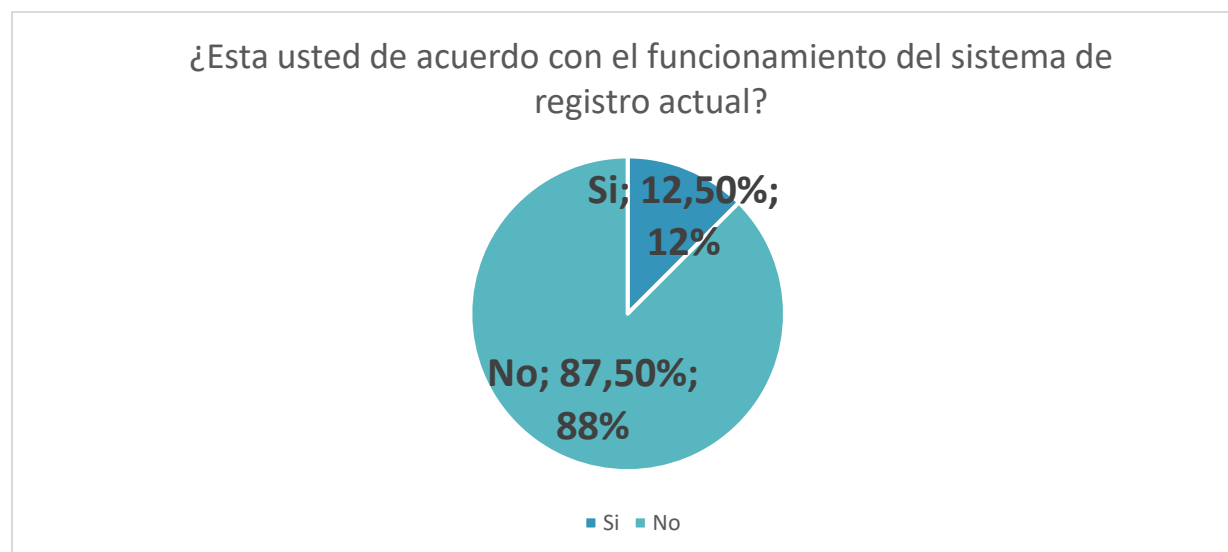
La Figura 10 muestra que el procesamiento de los reportes en un 50% de los encuestados supera los 4 minutos y se considera lento.

Figura 10*Tiempo de Procesamiento de Reportes*

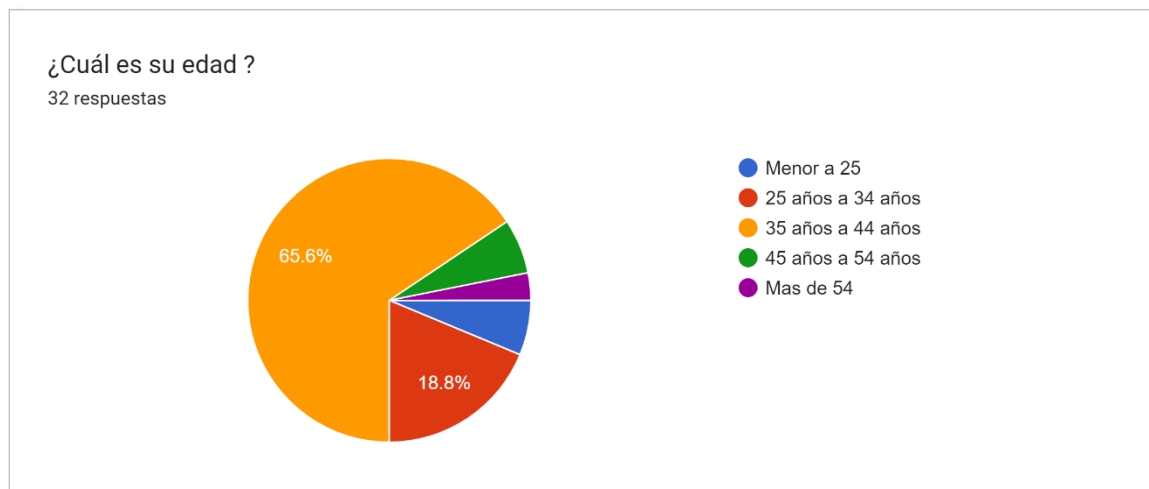
La Figura 11 representa que la calidad de la información no se puede evaluar de forma fácil y oportuna.

Figura 11*Calidad de la Información*

La Figura 12 muestra que el 87.5% del personal que usa el sistema no se encuentra conforme con el funcionamiento del sistema.

Figura 12*Funcionamiento de la Encuesta del Sistema*

De acuerdo con los resultados de la encuesta obtenidos de la pregunta ¿Cuál es su edad?, se determina que los operadores que interactúan en el sistema son personas de mediana edad, se encuentran entre los 35 y 44 años corresponde al 67.7%. El resultado se muestra en la Figura 13.

Figura 13*Edad de los Operadores Encuestados*

El sistema informático que usa la Unidad de Salud aporta principalmente en el registro de certificados médicos, que en su mayoría son certificados manuales de acuerdo con la respuesta que se muestra en la Figura 8 con un porcentaje del 93.55% de los encuestados y porcentaje restante corresponde a certificados automáticos.

El tipo de certificado médico manual quiere decir que es un certificado que se generó a través de un establecimiento privado por tanto requiere ser evaluado y registrado manualmente. Al ser un registro manual se ha identificado que existen casos en los que se ha registrado más de una vez el mismo certificado, esto se traduce en información de baja calidad, se generan inconvenientes y dificulta el análisis de los datos. De igual manera al ser un registro completamente manual se cometen errores en la digitación de los datos del paciente como las fechas de reposo, los códigos y diagnósticos.

Se evidencia mediante la Figura 5 que frecuentemente durante el registro de certificados manuales se cometen errores de digitación que tiene como causal data incorrecta o incompleta. Se realiza también una prueba funcional en el sistema donde se evidencia que

algunos campos, no cuentan con la validación de campo requerida, por lo que el registro puede ser guardado de manera incompleta.

El tipo de registro es automático y extrae la información del sistema de salud, para generar los correspondientes certificados médicos, además realiza la consulta de los certificados previamente emitidos dentro del sistema AS400. Se considera un certificado automático, cuando el paciente es atendido en la misma institución y no requiere validación adicional. Adicionalmente se pueden generar reportes en otras aplicaciones de tipo ofimática, tales como Excel y PDF (Formato de Documento Portable, que puede ser utilizado con otros propósitos.

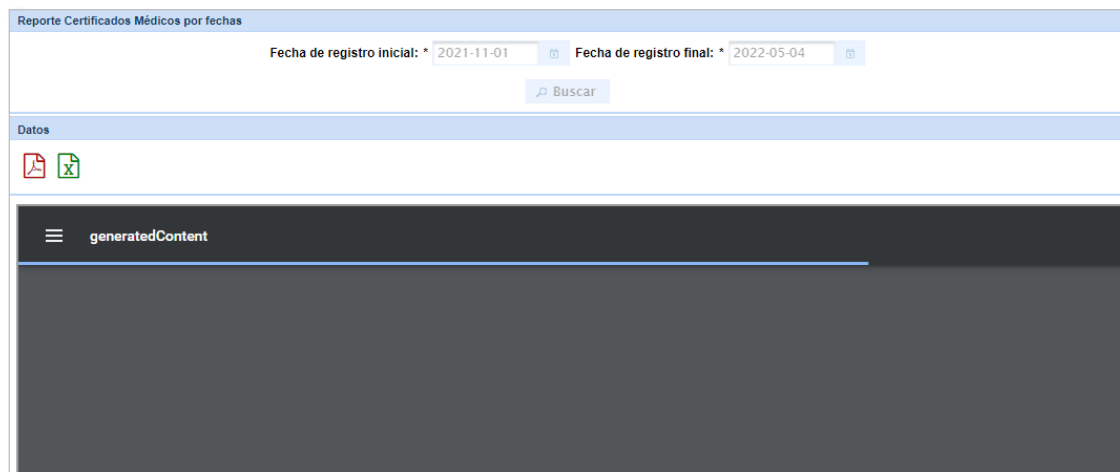
Mediante el uso de encuestas, la pregunta “¿Cómo considera el tiempo transcurrido en el sistema al momento de generar los reportes?”, obtiene un 51.4% donde el resultado indica que el sistema es lento con un tiempo de espera mayor a 4 minutos.

Se realizaron pruebas funcionales sobre la generación de reportes aplicando un filtro de los últimos 6 meses, obteniendo los reportes dentro de un tiempo promedio de 4 minutos y 20 segundos.

En la Figura 14 se muestra la pantalla de generación de reportes con una barra de progreso que aumenta a medida que se construye el reporte.

Figura 14

Pantalla de Generación de Reportes



Por medio de las reuniones de trabajo con los directivos del área, se indica que los reportes generados dificultan la manipulación de la información, debido a que las hojas de cálculo se encuentran combinadas. Por lo tanto, para analizar los datos, es necesario elaborar un procedimiento que facilite la lectura individual de cada celda, el proceso implica tiempo adicional de trabajo y reducción de la productividad del área.

Otras pruebas funcionales determinan que la reportería del sistema se elabora en un diseñador de reportes gratuito de código abierto denominado iReport, que permite la elaboración manual de reportes y que permite editar visualmente reportes que contienen gráficos, imágenes, etc. Además, se integra el paquete de producción de gráficos que personaliza el tamaño de columnas, filas, colores, fuentes, etc., que puede producir mayor procesamiento de los informes y establecer una potencial interrupción del sistema.

Con estos antecedentes se determina que el sistema de certificados médicos es ineficiente con respecto a la generación de reportes, por esta razón, se plantea la creación de un modelo de inteligencia de negocios estadístico.

Con los reportes se puede establecer datos estadísticos, que permiten establecer indicadores, que ayudan a determinar las causas del ausentismo laboral por enfermedad, por ejemplo, cantidad de días de reposo, áreas de trabajo, tipo de enfermedad, género, cargo del funcionario, edad entre otras.

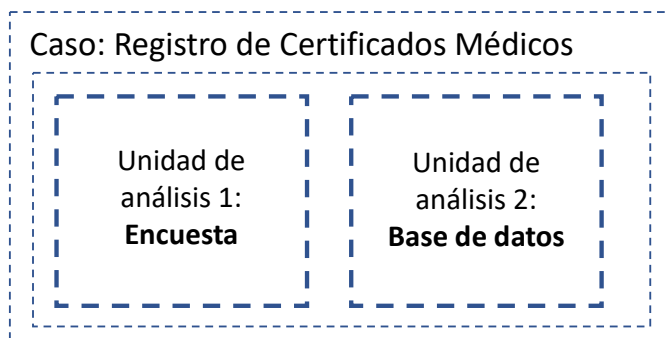
El proyecto no recoge información de fuentes externas o distintas del sistema base de gestión de certificados médicos, se excluyen valores atípicos y relacionados con la maternidad y el embarazo.

Aplicando la clasificación de Yin este estudio de caso se caracteriza como estudio de caso único y embebido. La Figura 15 presenta la estructura del caso de estudio detallado.

Figura 15

Estudio de Caso Único y Embebido

Contexto: Sector Salud

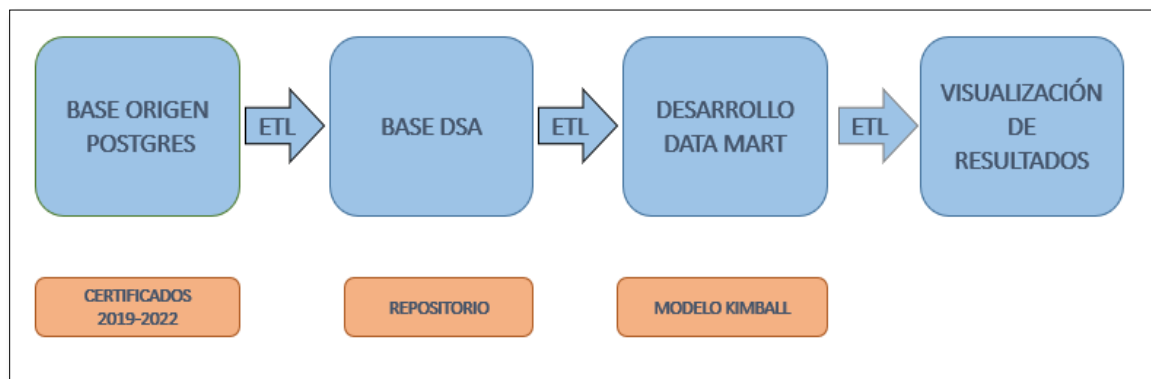


Capítulo IV: Desarrollo de Modelo

El capítulo describe el diseño de los procesos y herramientas utilizadas en el desarrollo del modelo de Inteligencia de Negocios. La Figura 16 presenta el proceso de diseño DSA y Dimensional.

Figura 16

Proceso de Diseño Dsa y Dimensional



Se realizan reuniones de trabajo con el área involucrada para generar conocimiento del proceso de negocio y determinar los esquemas de datos sobre la información contenida en la base de datos de PostgreSQL 9.4. Para lo cual, se determina que los stakeholders corresponden a la Secretaría de la Unidad Técnica que se encarga de registrar los certificados, los médicos que hacen uso del sistema, y las jefaturas de la misma unidad.

Diseño de modelo DSA y Dimensional

1. Se aplica la planificación con el área del negocio en la ejecución de procesos de respaldo de la base de datos de producción.
2. Se aplica los procesos ETL para extracción, transformación y carga del esquema de creación DSA (Data Stanging Área).
3. Se aplica los procesos ETL para extracción, transformación y carga del esquema de tabla dimensional.
4. Se aplica los procesos ETL para extracción, transformación y carga del esquema de tablas “hechos”.

Dimensiones

La elaboración del modelamiento de tablas dimensionales toma en cuenta los datos de origen, las variables a evaluar y los resultados a proyectar de acuerdo con la necesidad planteada. Conforme al análisis se determinan 7 tablas de dimensiones denominadas DIM_UNIDAD_MEDICA, DIM_TIEMPO, DIM_DIAGNOSTICO, DIM_MEDICO, DIM_MOTIVO_CERTIFICADO, DIM_PACIENTE y DIM_AREA_TRABAJO.

La Tabla 5 muestra los Atributos de la Tabla Dimensional dim_unidad_medica.

Tabla 5

Atributos de la Tabla Dimensional dim_unidad_medica

Tabla Dimensional Unidad Médica		Extracción Base De Datos	
Columna	Descripción	Tipo de Dato	Clave
	Identificador		
id_unidad_medica	Secuencial para Generar Valor Único	Serial	Pk
cod_unidad_medica	Código de Unidad Médica	Variable characters (10)	
descripcion_medica	Descripción de Unidad Médica	Variable characters (150)	

La Tabla 6 muestra los Atributos de la Tabla Dimensional dim_diagnostico.

Tabla 6

Atributos de la Tabla Dimensional dim_diagnostico

Tabla Dimensional Diagnóstico		Extracción Base de Datos	
Columna	Descripción	Tipo de dato	Clave
	Identificador		
id_diagnostico	Secuencial para Generar Valor Único	Serial	PK
cod_diagnostico	Código de Diagnóstico	Variable Characters (10)	
descripcion_diagnostico	Descripción de diagnóstico médico	Variable Characters (150)	
tipo_diagnostico	Tipo de Diagnóstico	Variable Characters (10)	
fecha_carga_dg	Fecha de Carga de Datos	Timestamp	

La Tabla 7 muestra los Atributos de la Tabla Dimensional dim_paciente

Tabla 7

Atributos de la Tabla Dimensional dim_paciente

Tabla Dimensional Paciente		Extracción Base de Datos	
Columna	Descripción	Tipo de Dato	Clave
	Identificador Secuencial		
id_Paciente	para Generar Valor Único	Serial	PK
Cedula	Código de Diagnóstico	Variable Characters (10)	
nombre_paciente	Nombre Paciente	Variable Characters (150)	
estado_civil	Estado Civil Paciente	Variable Characters (20)	
Genero	Género Paciente	Variable Characters (10)	
Cargo	Cargo que Desempeña	Variable Characters (100)	
Servicio	Servicio en el Que Trabaja	Variable Characters (100)	
Fecha_nacimiento	Fecha de Nacimiento Paciente	Date	
Fecha_carga_pac	Fecha de Carga De Datos	Timestamp	

La Tabla 8 muestra Atributos de la Tabla Dimensional dim_motivo_certificado

Tabla 8

Atributos de la Tabla Dimensional dim_motivo_certificado

Tabla Dimensional Motivo Certificado		Extracción Base de Datos	
Columna	Descripción	Tipo de Dato	Clave
id_motivo_certificado	Identificador secuencial para generar valor único	Serial	PK
codigo_motivo	Código motivo certificado	Variable characters (10)	
descripcion_motivo	Descripción motivo certificado	Variable characters (150)	
fecha_carga_mc	Fecha de carga	Timestamp	

La Tabla 9 muestra Atributos de la Tabla Dimensional dim_tiempo

Tabla 9

Atributos de la Tabla Dimensional dim_tiempo

TABLA DIMENSIONAL TIEMPO		EXTRACCIÓN BASE DE DATOS	
Columna	Descripción	Tipo de Dato	Clave
	Identificador		
id_tiempo	secuencial para generar valor único	Serial	PK
Año	Tiempo en años	Integer	
Mes	Tiempo en meses	Integer	
Día	Tiempo en días	Integer	
fecha_carga_tp	Fecha de carga	Timestamp	

La Tabla 10 muestra Atributos de la Tabla Dimensional dim_medico

Tabla 10

Atributos de la Tabla Dimensional dim_medico

Tabla Dimensional Médico		Extracción Base De Datos	
Columna	Descripción	Tipo de Dato	Clave
	Identificador		
Id_medico	Secuencial para	Serial	Pk

Tabla Dimensional Médico		Extracción Base De Datos	
	Generar Valor		
	Único		
Columna	Descripción	Tipo de Dato	Clave
Cod_medico	Código Médico	Integer	
Nombre_medico	Nombre Médico	Integer	
Fecha_carga_med	Fecha de Carga	Timestamp	

La Tabla 11 muestra Atributos de la Tabla Dimensional Áreas de Trabajo que se refiere al lugar donde desempeñan sus actividades laborales.

Tabla 11

Atributos de la Tabla Dimensional dim_areas_trabajo

Tabla Dimensional Áreas de Trabajo		Extracción Base De Datos	
Columna	Descripción	Tipo de Dato	Clave
	Identificador		
cat_id_areas	Secuencial para Generar Valor	Serial	Pk
	Único		
cat_descripcion	Descripción áreas	Integer	
fecha_carga_areas	Fecha de Carga	Timestamp	

La Tabla 12 muestra los atributos de la tabla central del esquema de dimensiones se denomina la Tabla de Hechos Fact Certificados.

Tabla 12

Atributos de la Tabla de Hechos Fact Certificados

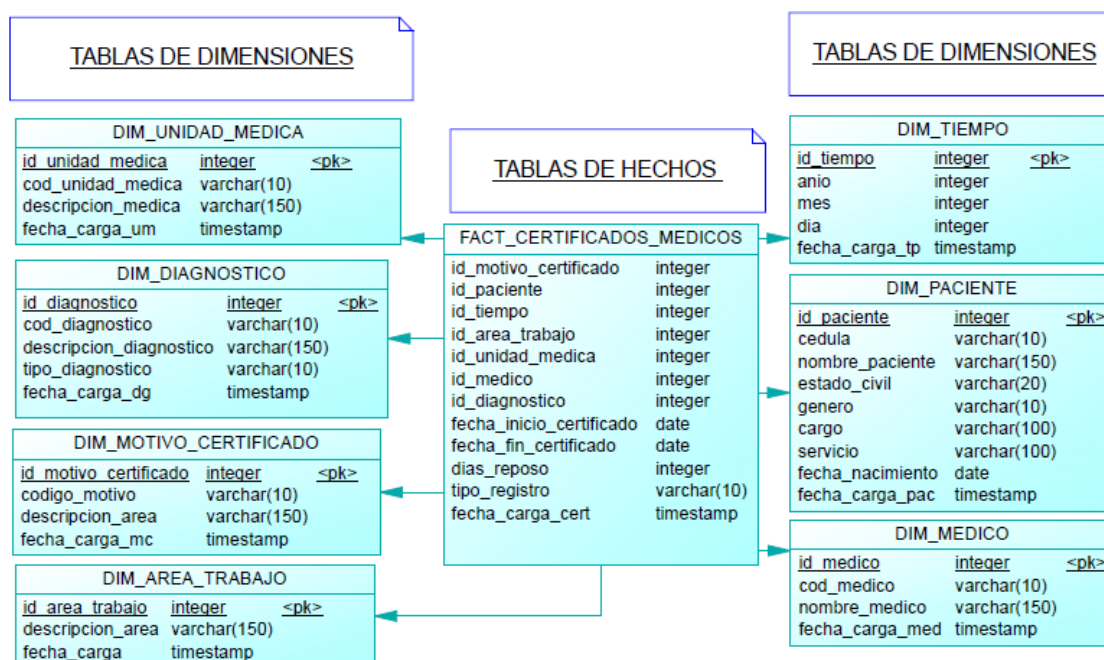
Tabla Dimensional Tiempo		Extracción Base de Datos	
Columna	Descripción	Tipo de dato	Clave
	Identificador		
Id_motivo_certificado	Secuencial para Generar Valor Único	Serial	Pk
Id_paciente	Identificador dim paciente	Integer	
Id_tiempo	Identificador dim Tiempo	Integer	
Id_unidad_medica	Identificador dim Unidad Médica	Integer	
Id_medico	Identificador dim Médico	Integer	
Id_diagnostico	Identificador dim Diagnóstico	Integer	
Fecha_inicio_certificado	Fecha de Inicio Certificado	Date	
Fecha_fin_certificado	Fecha Fin Certificado	Date	

Columna	Descripción	Tipo de dato	Clave
Dias_reposo	Cantidad de Días de Reposo	Integer	
Tipo_registro	Tipo de Registro de Certificado	Variable Characters (100)	
Fecha_carga_cert	Fecha de Carga de Datos	Timestamp	

La Figura 17 presenta el diseño del modelo estrella dimensional que identifica 6 tablas de dimensiones y una tabla de hechos.

Figura 17

Modelo de Data Mart Basado en PowerDesigner



Nivel de Granularidad

Se define la granularidad de acuerdo con nivel de detalle realizado en el proyecto, con un enfoque de tablas de dimensiones. Además, se incluye la dimensión fecha como unidad mínima de tiempo en término y la dimensión paciente con el campo calculado de edad.

Las reuniones de trabajo facilitaron el obtener conocimiento sobre el giro del negocio, indicadores, proyecciones y reportes del modelo de Inteligencia de Negocios propuesto.

El proceso inicial de revisión de información se aborda con el barrido exhaustivo de la base de datos que identifica dos esquemas relacionados y comparten la información de certificados médicos y seguridades. Se excluyeron 90 esquemas que corresponden a otros sistemas o negocios.

El primer esquema de datos representa el esquema de certificados médicos que contiene información propia de la investigación, incluye 3 tablas; la primera tabla con información relacionada a catálogos (tabla de catálogos) contiene información no transaccional, su objetivo es almacenar los datos informativos que se presentan como opciones de aplicación. La tabla se encuentra categorizada por un código padre que permite definir una clase única por cada padre. Un ejemplo de categoría de catálogo que se encuentra en uso, referencia un tipo de certificado. Entre los tipos de certificados que pueden emitirse se encuentran los certificados por enfermedad general, certificado por riesgo laboral o certificado por maternidad.

La tabla central de certificados médicos registra la información del certificado, consta de 45 campos de información referente al certificado médico. Entre los campos relevantes se encuentran unidad médica, fecha de inicio del certificado, fecha fin de certificado, nombre del paciente, cédula del paciente, edad, área de trabajo.

La tabla que registra la información de los diagnósticos CIE-10 (Clasificación internacional de enfermedades) es un estándar internacional que permite determinar y codificar las enfermedades o problemas relacionados con la salud, puede generar estadísticas de

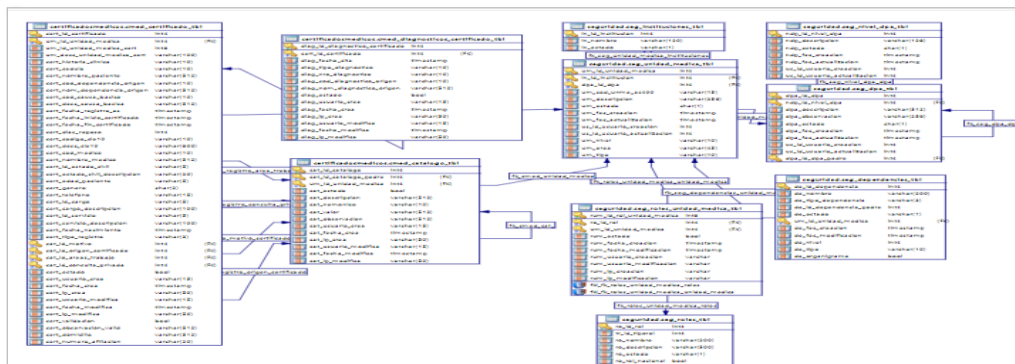
morbilidad y mortalidad a nivel internacional. Cada enfermedad es asignada a una categoría y recibe un código para su clasificación.

La tabla de diagnósticos CIE-10 registra los códigos CIE 10 con una descripción, los datos se asocian con el identificador del registro del certificado y reconoce el diagnóstico correspondiente al certificado médico.

Finalmente se evalúa el esbozo contiene información relacionada a la gestión y acceso a los sistemas mediante credenciales. Dicho esquema contiene información relacionada a los usuarios, asignación de roles, permisos de acceso y manejo de perfiles accesos. El esquema de seguridad contiene tablas con información correspondiente a instituciones, unidades médicas, divisiones políticas, dependencias, roles. La Figura 18 muestra los esquemas mencionados y su interacción.

Figura 18

Esquemas de Base Transaccional



Nota. El esquema de base de datos de la aplicación se encuentra no legible para mantener acuerdo de confidencialidad.

Proceso de Extracción de Información de la Base de Datos de Producción

En relación con los esquemas de certificados médicos se excluye todo lo relacionado esquemas de auditoría y roles de usuario, por cuanto, no forma parte del objetivo de la

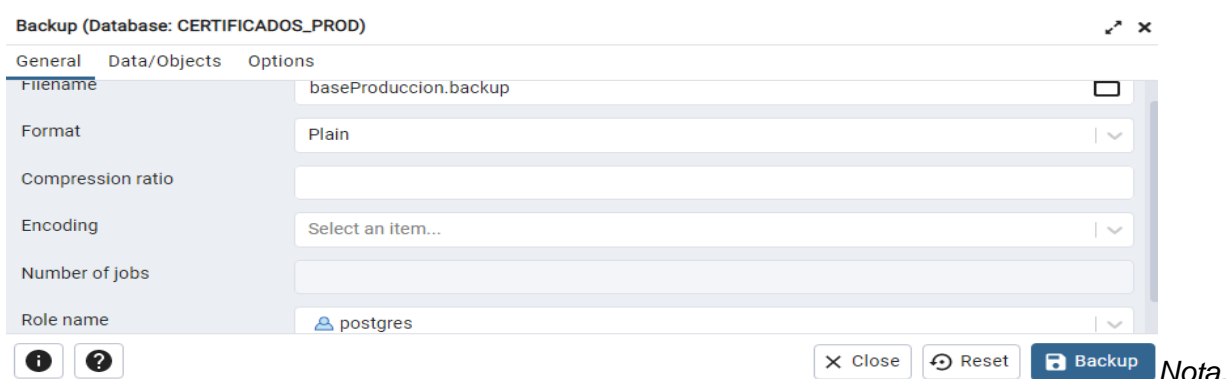
investigación que consiste en analizar los datos de certificados médicos y descarta la información referente a la gestión de usuarios del sistema.

Se realiza el duplicado de datos a través de un backup con información de certificados médicos registrados en ambientes de producción. La estrategia para obtener información toma en cuenta el tiempo máximo de downtime (tiempo de no disponibilidad del sistema) de 30 minutos. Se considera un espacio disponible de mínimo 10GB de almacenamiento en la red de servidores seguros de la institución.

El proceso realizado en horario nocturno desactiva el sistema de registro de certificados médicos durante 30 minutos para evitar el bloqueo de tablas compartidas y el registro corrupto de información. La herramienta pgAdmin 4 de PostgreSQL realiza una copia de seguridad de la base de datos de producción. La Figura 19 presenta la pantalla inicial de ejecución de proceso de respaldo.

Figura 19

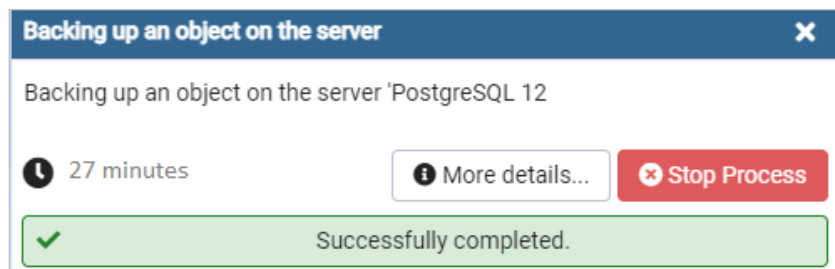
Pantalla Generación Backup



La Figura 20 muestra el proceso exitoso de generación de respaldo de datos que toma un aproximado de 30 minutos.

Figura 20

Backup Generado Correctamente



Construcción del Esquema Estrella

La construcción del esquema estrella se basa en la identificación de los componentes que contiene. La Figura 17 presenta el esquema de estrella del Datamart diseñado en PowerDesigner elaborado en el capítulo de desarrollo. El siguiente paso consiste en construir el modelo con la extracción de las fuentes de información de cada dimensión.

Carga de información a la base de almacenamiento DSA:

Se realiza un ajuste al modelo inicial estrella presentado en la Figura 17 que trata el Diseño Dimensional, el ajuste se refiere únicamente a la actualización de campos de datos.

La creación del esquema DSA de certificados médicos se realiza mediante la generación de un script de base de datos generado a través de la herramienta Power Designer.

Se ejecuta el script generado para crear la base en la base de postgres y se crea automáticamente el esquema, las secuencias, las tablas y los campos. La Figura 21 muestra un extracto del script.

Figura 21

Script de Base de Datos Generado

```

create sequence S_DIM_DIAGNOSTICO;

create sequence S_DIM_MEDICO;

create sequence S_DIM_MOTIVO_CERTIFICADO;

create sequence S_DIM_PACIENTE;

create sequence S_DIM_TIEMPO;

create sequence S_DIM_UNIDAD_MEDICA;

create sequence S_FACT_CERTIFICADOS_MEDICOS;

/*=====*/
/* Table: DIM_DIAGNOSTICO */
/*=====*/
create table DIM_DIAGNOSTICO
(
  ID_DIAGNOSTICO      integer          not null default (S_DIM_DIAGNOSTICO.nextval)
  _COD_DIAGNOSTICO__  varchar(10)      null,
  _DESCRIPCION_DIAGNOSTICO__ varchar(150) null,
  TIPO_DIAGNOSTICO    varchar(10)      null,
  _FECHA_CARGA__      timestamp        null,
  constraint PK_DIM_DIAGNOSTICO primary key (ID_DIAGNOSTICO)
);

/*=====*/
/* Index: DIM_DIAGNOSTICO_PK */
/*=====*/
create unique index DIM_DIAGNOSTICO_PK on DIM_DIAGNOSTICO (
ID_DIAGNOSTICO ASC
);

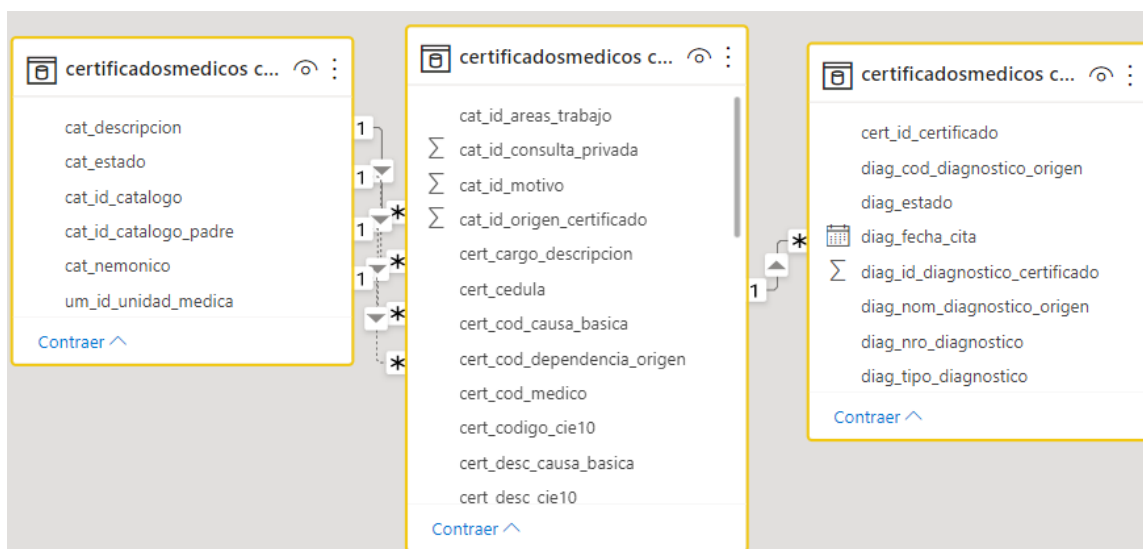
```

El proceso de carga de información corresponde al Esquema de Base de Datos de Transacción que está formado por un diseño que contiene 3 tablas dimensionales, es decir, dichas tablas carecen de relación entre ellas, no se dispone de claves primarias y foráneas. Utilizando la herramienta Power Bi, la Figura 22 muestra el Modelo Relacional mediante la herramienta Power BI que fue utilizada en los certificados médicos en él se muestra las

relaciones que existe entre la tabla de diagnósticos, la tabla de registro de certificados y la tabla de catálogos.

Figura 22

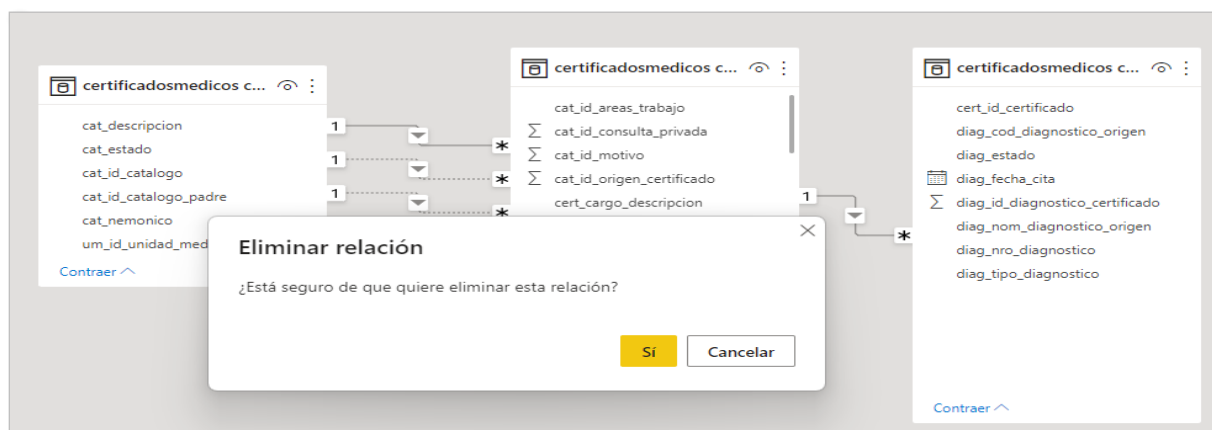
Modelo Relacional Certificados Médicos



La Figura 23 muestra el proceso de eliminación de relaciones para obtener tablas independientes.

Figura 23

Eliminación de Relaciones



La Figura 24 muestra la duplicación de información como modelo de integración de información en una tabla central para la elaboración de la carga DSA.

Figura 24

Duplicidad de Información Tabla Central

cert_cod_causa_basica	cert_desc_causa_basica	cert_fecha_registro_as	cert_fecha_inicio_certificado	cert_fecha_fin_certificado
46	Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00
46	Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00
46	Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00
46	Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	2/7/2019 0:00:00
46	Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00
46	Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00
13	Maternidad	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	3/7/2019 0:00:00
46	Enfermedad General	29/6/2019 0:00:00	29/6/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00
46	Enfermedad General	14/6/2019 0:00:00	14/6/2019 0:00:00	28/6/2019 0:00:00
46	Enfermedad General	26/6/2019 0:00:00	26/6/2019 0:00:00	28/6/2019 0:00:00
46	Enfermedad General	25/6/2019 0:00:00	25/6/2019 0:00:00	28/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	19/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	24/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	30/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	27/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	1/7/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	25/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	26/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	27/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	25/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	26/6/2019 0:00:00
	null Enfermedad General		null	26/6/2019 0:00:00

La Figura 25 muestra la creación de tablas combinadas a partir de una categoría que se llama en el esquema central de certificados vs el esquema de catálogos que contiene la descripción de los id 's relacionados. Se combinan las tablas para obtener los campos requeridos. En este caso se cruza la información mediante el id de motivo.

Figura 25

Crear una Nueva Tabla Combinada para Motivo Certificado.

Combinar

Seleccione una tabla y las columnas coincidentes para crear una tabla combinada.

DIM MOTIVO CERTIFICADO 📄

cat_id_motivo
125
3
126
4
2

certificadosmedicos cmed_catalogo_... ▾

cat_id_catalogo	cat_id_catalogo_padre	um_id_unidad_medica	cat_estado	cat_descripcion	cat_nemoni
1	<i>null</i>	8	TRUE	Motivo Certificado	MOT_CER
2	1	8	TRUE	Enfermedad General	ENF_GEN
3	1	8	TRUE	Maternidad	MATER
4	1	8	TRUE	Accidente Tránsito	ACC_TRANS
5	1	8	TRUE	Comorbilidad	COM_ORB

Tipo de combinación

Externa izquierda (todas de la primera, coincidencias... ▾)

Use las coincidencias aproximadas para comparar la combinación.

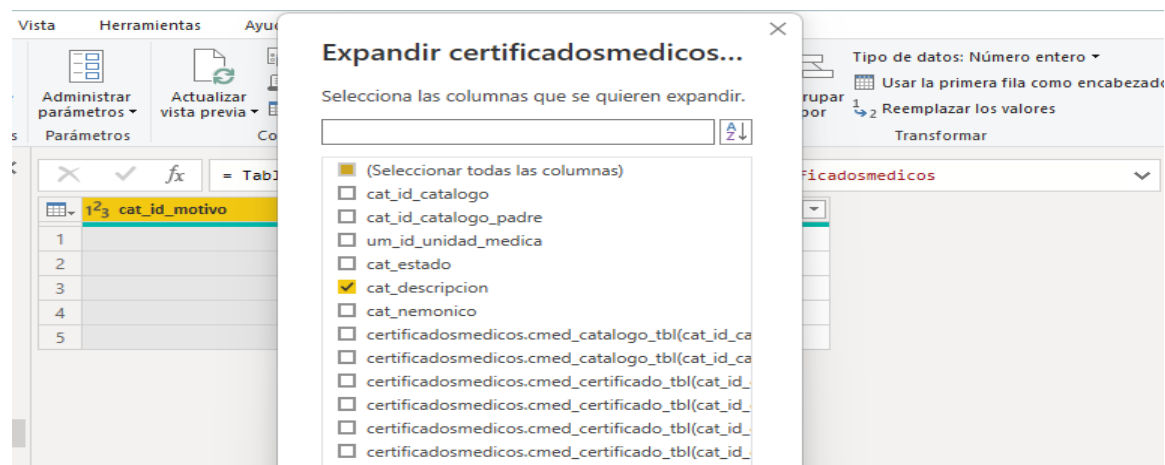
▸ Opciones de coincidencia aproximada

Aceptar
Cancelar

La Figura 26 muestra la expansión de la tabla mediante la agregación de campos de catálogo descripción.

Figura 26

Expandir Tabla y Agregar Campo Deseado.



La Figura 27 muestra la tabla combinada de origen del certificado.

Figura 27

Tabla Combinada para Origen Certificado

Combinar

Seleccione una tabla y las columnas coincidentes para crear una tabla combinada.

DIM AREAS DE TRABAJO

Índice	cat_id_catalogo	cat_descripcion
1	1	Motivo Certificado
2	2	Enfermedad General
3	3	Maternidad
4	4	Accidente Tránsito
5	5	Consulta Privada

certificadosmedicos cmed_certificad...

o	cat_id_motivo	cat_id_origen_certificado	cat_id_areas_trabajo	cat_id_consulta_privada	cert_estado
	2	114	129	null	TRUE
	2	114	130	null	TRUE
	2	114	131	null	TRUE
	2	114	132	null	TRUE

La Figura 28 muestra la expansión de la tabla agregando campos.

Figura 28

Expandir Tabla y Agregar Campo Deseado.

Expandir certificadosmedicos.

Selecciona las columnas que se quieren expandir

- cert_edad_paciente
- cert_genero
- cert_telefono
- cert_id_cargo
- cert_cargo_descripcion
- cert_id_servicio
- cert_servicio_descripcion

La Figura 29 muestra la combinación de áreas de trabajo con descripción por catálogo.

Figura 29

Tabla Combinada para Área de Trabajo

Combinar

Seleccione una tabla y las columnas coincidentes para crear una tabla combinada.

HECHOS

índice	cat_id_origen_certificado	cat_id_areas_trabajo	cat_id_consulta_privada	cert_estado	certificadosmedicos
2	114	129	129	TRUE	Enfermedad Gen
2	114	130	130	TRUE	Enfermedad Gen
2	114	131	131	TRUE	Enfermedad Gen
2	114	132	132	TRUE	Enfermedad Gen

certificadosmedicos cmed_catalogo_...

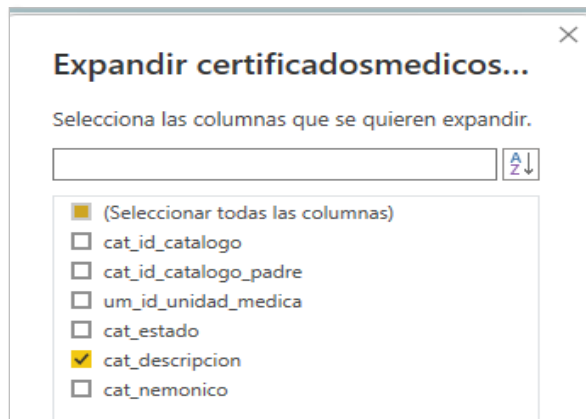
cat_id_catalogo	cat_id_catalogo_padre	um_id_unidad_medica	cat_estado	cat_descripcion	cat_nemotico
1	1	8	TRUE	Motivo Certificado	MOT_CER
2	1	8	TRUE	Enfermedad General	ENF_GEN
3	1	8	TRUE	Maternidad	MATER
4	1	8	TRUE	Accidente Tránsito	ACC_TRANS

Tipo de combinación:

La Figura 30 muestra la expansión de la tabla a partir de una descripción de catálogo.

Figura 30

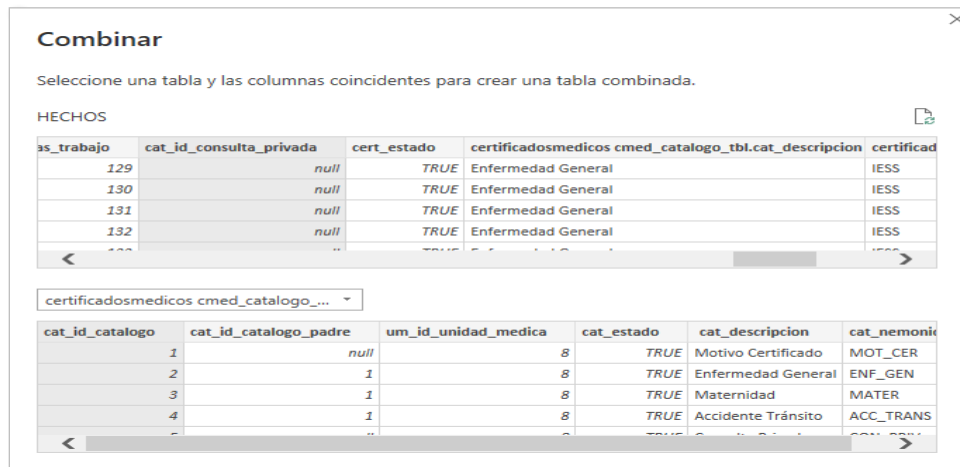
Expandir Tabla y Agregar Campo Deseado



La Figura 31 muestra la combinación de tablas para determinar la consulta privada.

Figura 31

Tabla Combinada para Consulta Privada



La Figura 32 muestra la expansión de la descripción de la consulta privada

Figura 32

Expandir Tabla y Agregar Campo Deseado

Expandir certificadosmedicos...

Selecciona las columnas que se quieren expandir.

- (Seleccionar todas las columnas)
- cat_id_catalogo
- cat_id_catalogo_padre
- um_id_unidad_medica
- cat_estado
- cat_descripcion
- cat_nemonico

La Figura 33 muestra la tabla combinada de diagnósticos cie 10.

Figura 33

Tabla combinada para diagnósticos cie 10.

Combinar

Seleccione una tabla y las columnas coincidentes para crear una tabla combinada.

HECHOS

_desc_causa_basica	cert_fecha_registro_as	cert_fecha_inicio_certificado	cert_fecha_fin_certificado	cert_dias
Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	
Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	
Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	
Enfermedad General	1/7/2019 0:00:00	1/7/2019 0:00:00	2/7/2019 0:00:00	

certificadosmedicos cmed_diagnosti...

diag_id_diagnostico_certificado	cert_id_certificado	diag_fecha_cita	diag_tipo_diagnostico	diag_nro_diagnost
1	1	1/7/2019 0:00:00	DEF	1
2	2	1/7/2019 0:00:00	DEF	1
3	3	1/7/2019 0:00:00	DEF	1
4	4	1/7/2019 0:00:00	DEF	1

La Figura 34 muestra la expansión de la tabla con respecto a la descripción.

Figura 34

Expandir tabla y agregar campo deseado

Expandir certificadosmedicos...

Selecciona las columnas que se quieren expandir.

(Seleccionar todas las columnas)

cat_id_catalogo

cat_id_catalogo_padre

um_id_unidad_medica

cat_estado

cat_descripcion

cat_nemonico

La Figura 35 muestra el cambio de nombre para las columnas extendidas referentes a consultorio privado, tipo de diagnóstico, código diagnóstico, descripción, motivo.

Figura 35

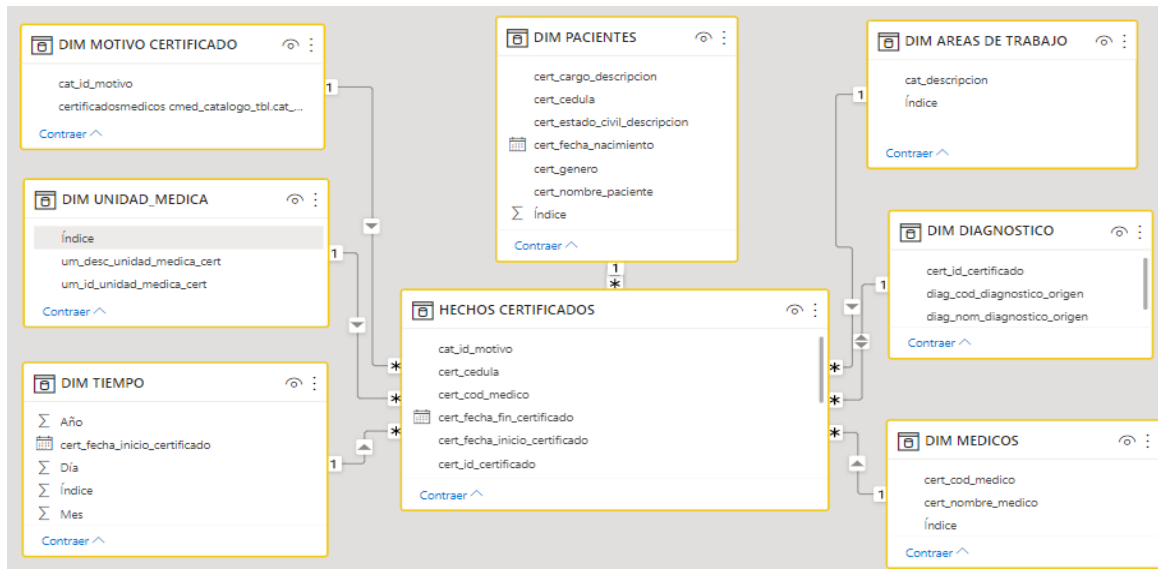
Cambio de nombres para columnas extendidas

A ^B _C CONSULTORIO_PRIVADO	A ^B _C TIPO_DIAGNOSTICO	A ^B _C COD_CIE_DIAGNOSTICO	A ^B _C DESCRIPCION_CI
null	DEF	B000	ECZEMA HERPETIC
null	DEF	S900	CONTUSION DEL T
null	DEF	M545	LUMBAGO NO ESF
null	DEF	M542	CERVICALGIA
null	DEF	S203	OTROS TRAUMATI
null	DEF	N390	INFECCION DE VIA
null	DEF	N390	INFECCION DE VIA
null	PRE	R102	DOLOR PELVICO Y

La Figura 36 muestra el resultado del modelo dimensional propuesto, consta con una tabla de hechos y tablas dimensionales. Esta estructura permite realizar el análisis para los reportes requeridos.

Figura 36

Resultado Modelo Dimensional

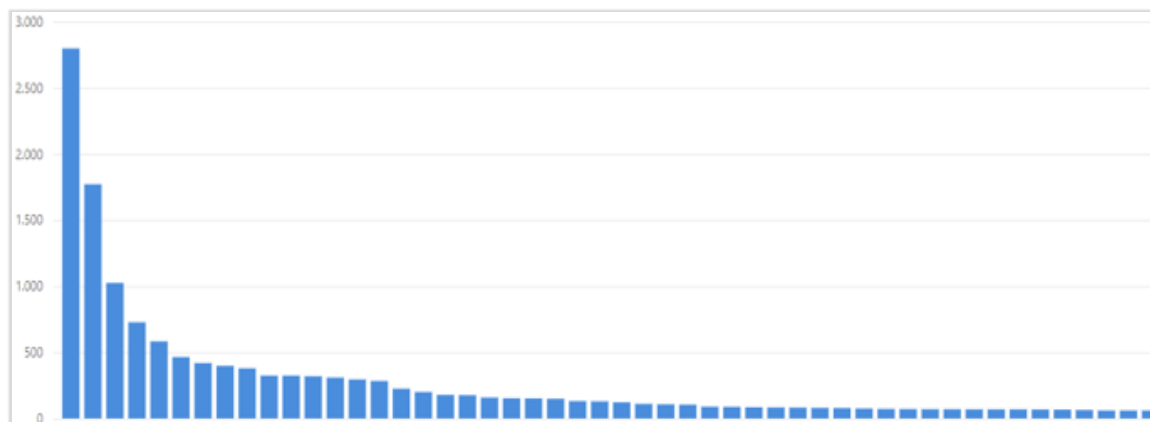


Capítulo V: Resultados y Discusión.

La Figura 37 representa el diagrama de diagnósticos con mayor número de certificados emitidos, se puede observar que los diagnósticos identificados son Covid-19, infección aguda de las vías respiratorias superiores y el lumbago con ciática.

Figura 37

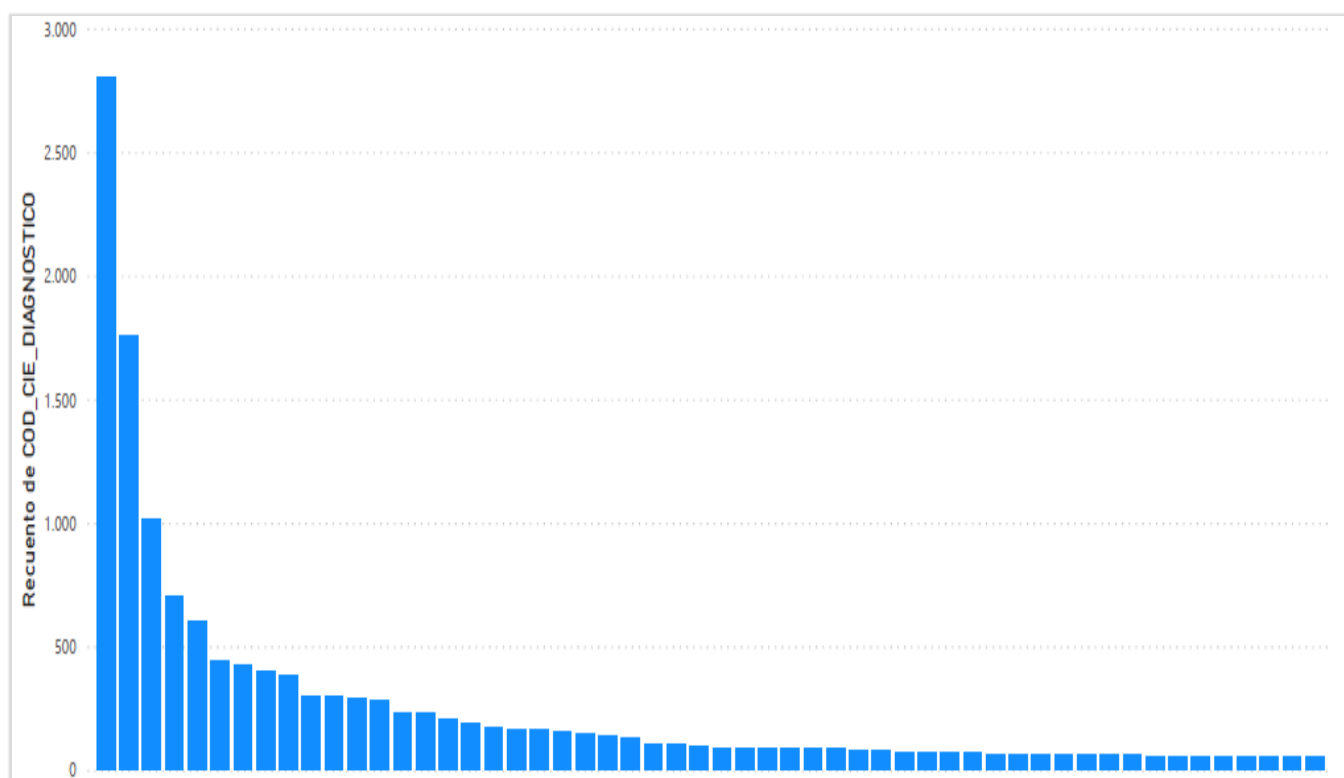
Representación de Diagnósticos con Mayor Número de Certificados



La Figura 38 presenta los valores en referencia al tipo de Diagnóstico emitido, mismos que pueden ser presuntivos o definitivos, además se evidencia en los resultados que los diagnósticos presuntivos crecen de la misma dimensión en comparación que los diagnósticos definitivos.

Figura 38

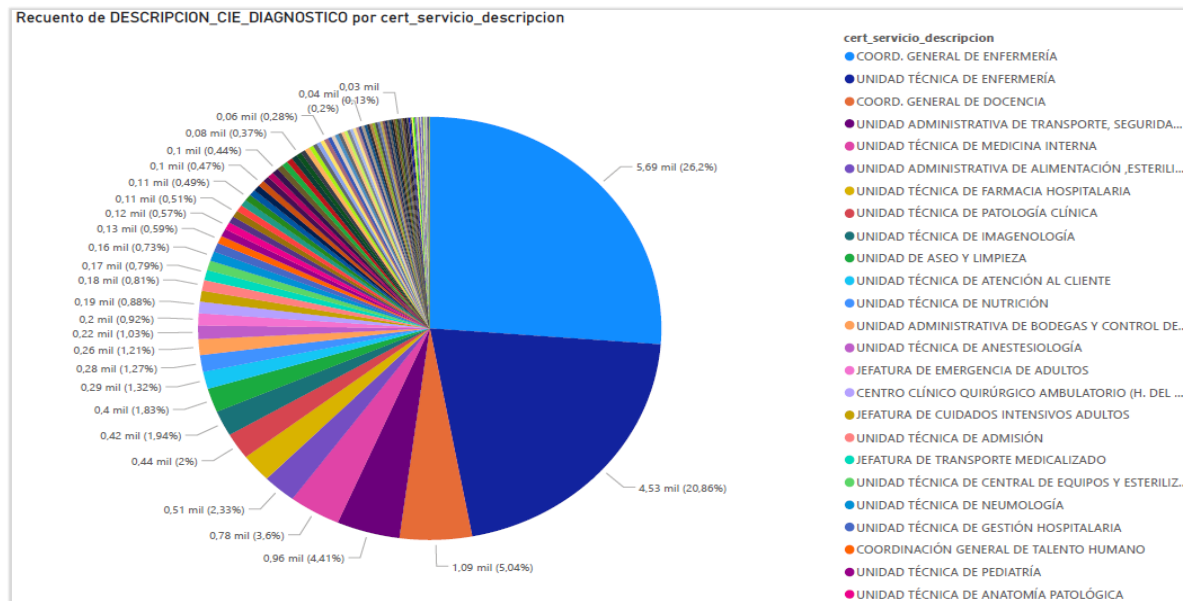
Representación de Diagnóstico por Tipo Definitivo o Presuntivo



La Figura 39 representa la cantidad de certificados médicos emitidos por cada servicio del hospital, donde se identifican los servicios con mayor volumen de certificados que se encuentran en la Coordinación General, Unidad Técnica de Enfermería, Coordinación General de Docencia, Unidad Técnica de Transporte Seguridad y Salud Ocupacional, entre otros servicios que generan una menor cantidad de certificados.

Figura 39

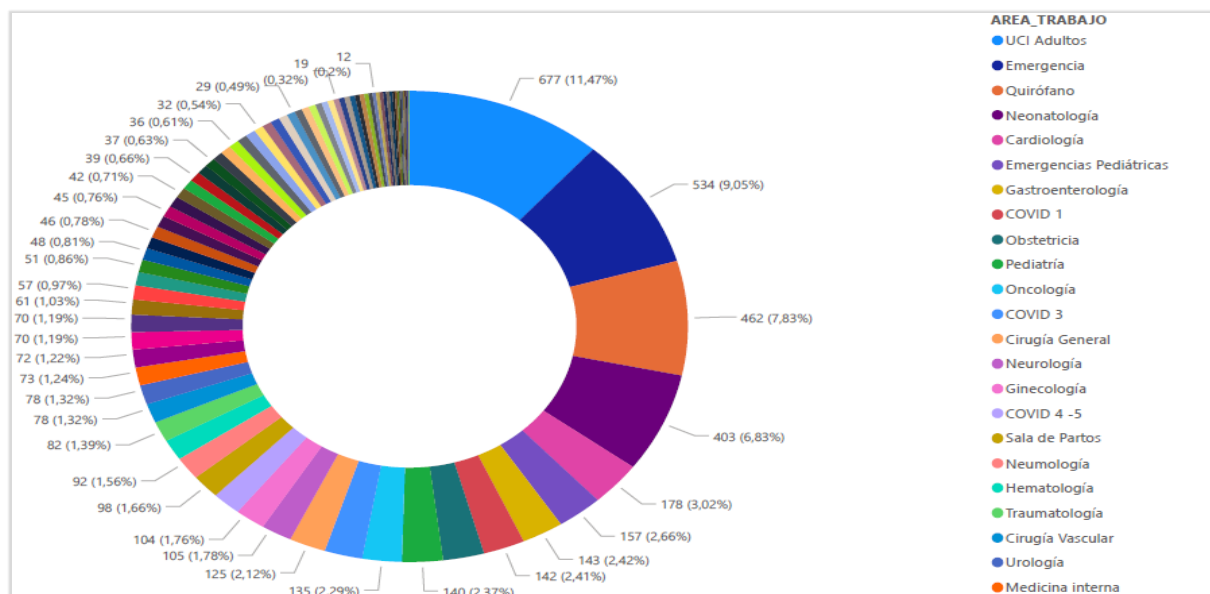
Representación de Cantidad de Certificados por Servicio



La Figura 40 representa la cantidad de certificados médicos emitidos por área de trabajo.

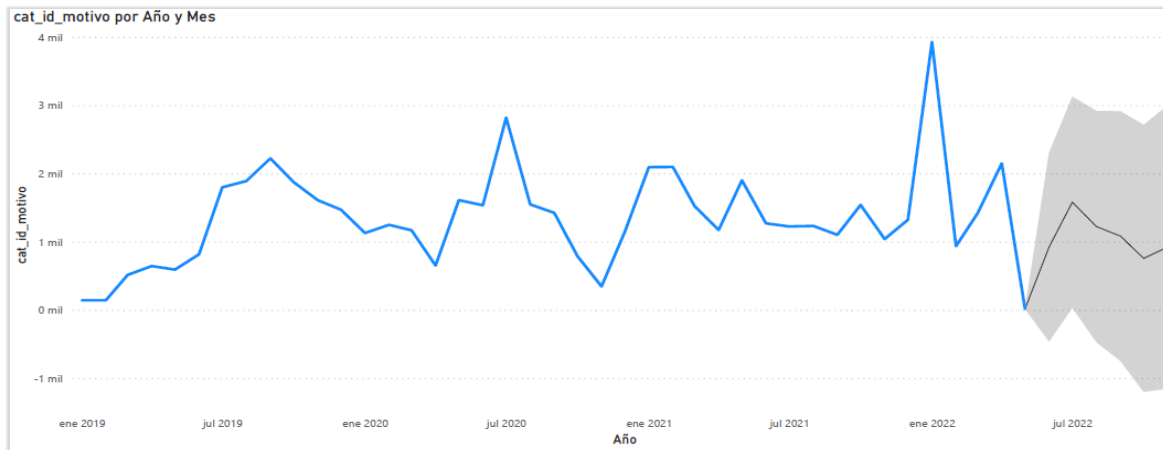
Figura 40

Representación de Cantidad de Certificados por Áreas de Trabajo.



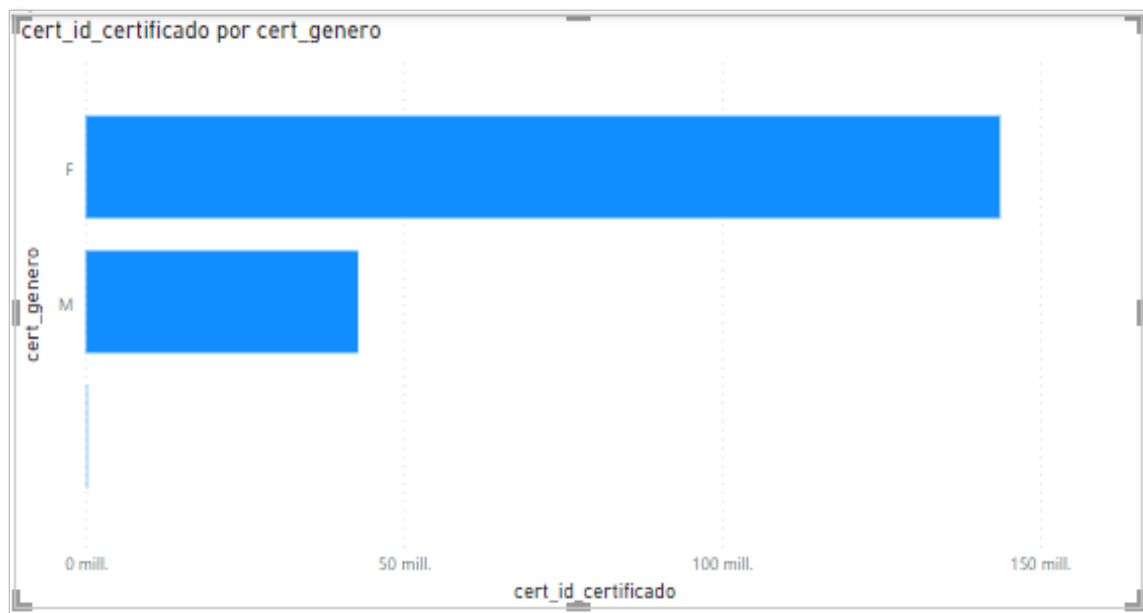
La Figura 41 muestra la proyección de la emisión de certificados anuales y sus picos de información.

Figura 41
Reporte de Proyección de Certificados Médicos Anuales



La Figura 42 muestra los certificados médicos emitidos y en su mayoría es para personal femenino.

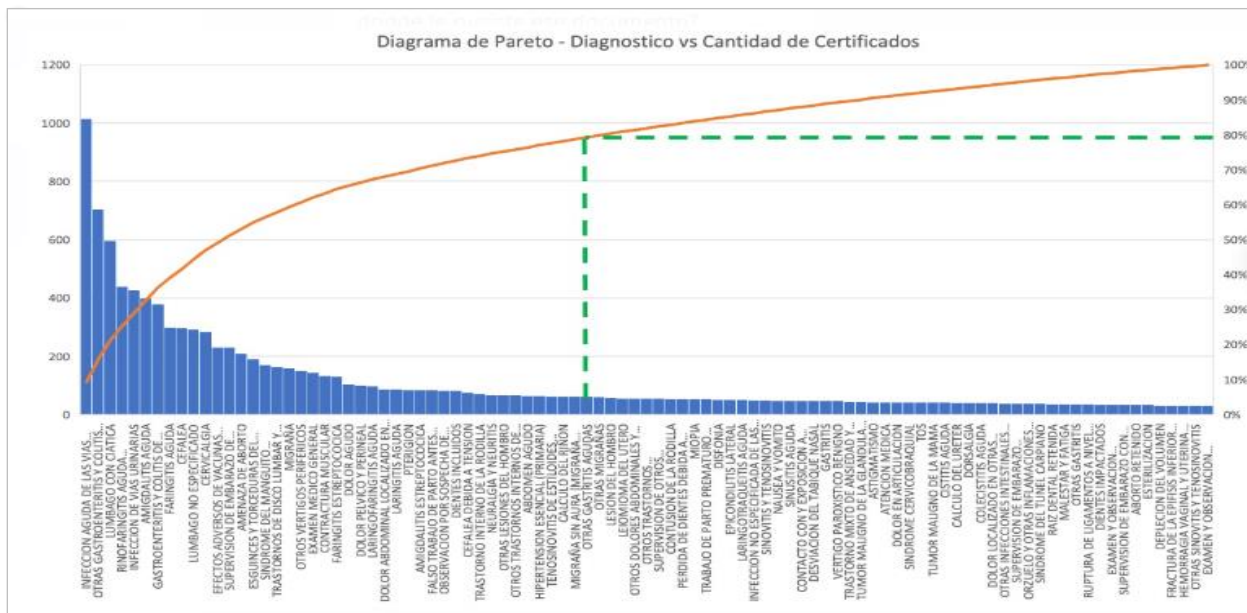
Figura 42
Certificados por Género



La Figura 43 muestra el orden de prioridades representada por la regla 80/20 del diagrama de Pareto del año 2019 a 2022.

Figura 43

Diagrama de Pareto Diagnóstico vs Cantidad de Certificados

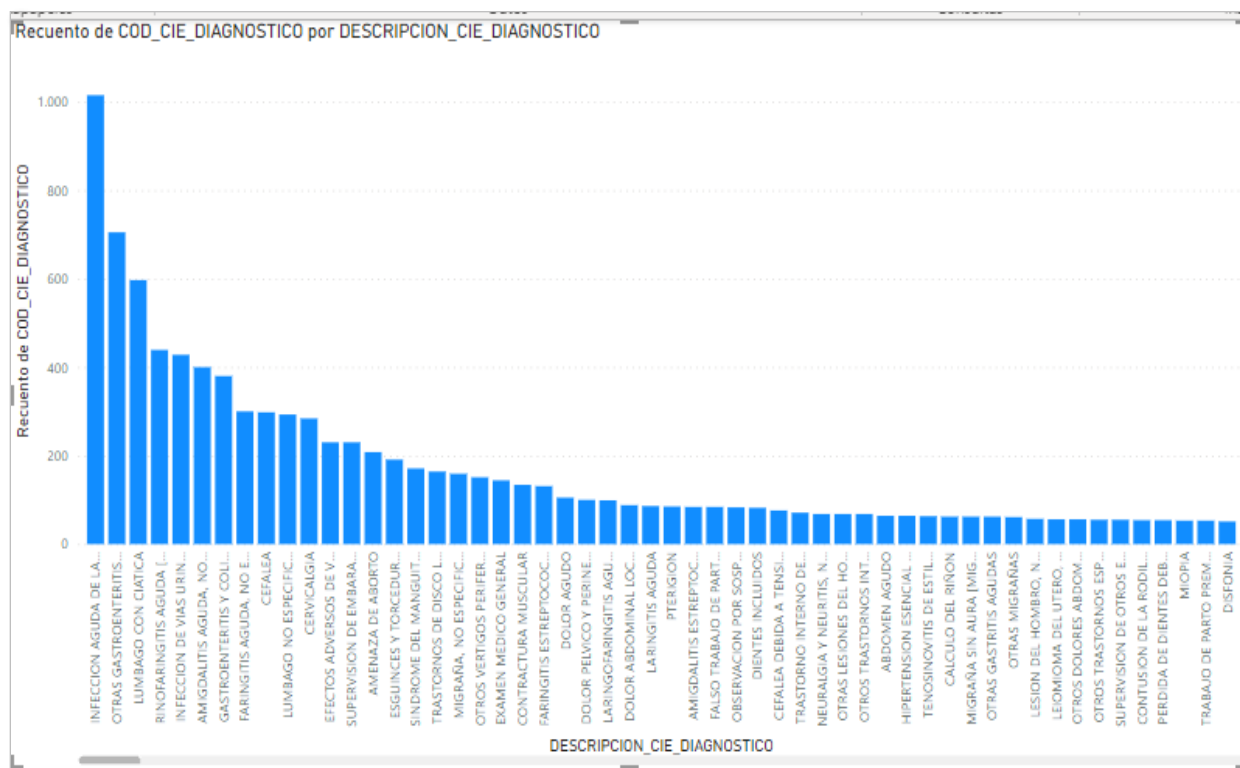


La información presentada como resultado del modelo, representa la tabulación de los datos analizados del sistema de certificados del hospital. En algunos casos, es evidente como lo mostrado en la Figura 37 donde se aprecia que el componente que predomina en la gráfica son los diagnósticos realizados con la descripción de COVID-19 identificado y no identificado. Sin embargo, esta problemática se puede caracterizar como externa, debido al efecto propio por considerarse como una pandemia.

La Figura 44 muestra los diagnósticos excluyendo el asociado al covid-19, se determina que los diagnósticos más frecuentes son la infección aguda de las vías respiratorias superiores, otras gastroenteritis y colitis de origen infeccioso, y lumbago con ciática, rinofaringitis aguda, amigdalitis aguda.

Figura 44

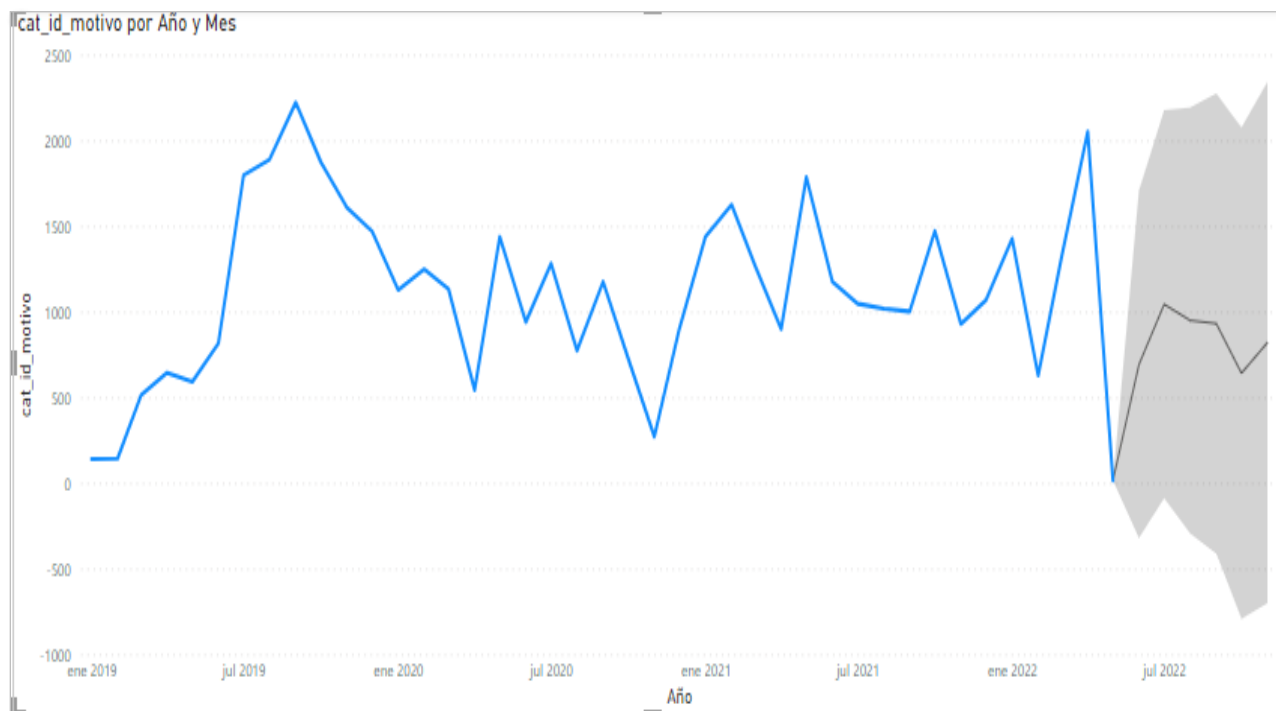
Diagnósticos CIE 10 Excluyendo Covid-19



Si siguiendo este mismo concepto sobre la exclusión de las causas asociadas por el Covid y para determinar las causas asociadas a las actividades normales del trabajador, se analiza en la Figura 45 la cantidad de diagnósticos desde enero del 2019 hasta mayo 2022, establece una tendencia de la línea sobre la cantidad de los certificados en función del tiempo a nivel general se aprecia que es estacionario, a pesar de que existen picos en algunos meses, a nivel general se mantiene una tendencia constante. Además, la proyección realizada con base a los datos obtenidos refleja también una constante, esta proyección fue realizada considerando el siguiente semestre del año. El algoritmo de proyección que utiliza la herramienta de análisis de datos es “exponential smooth”

Figura 45

Proyección de Certificados excluyendo Diagnósticos de Covid-19



La cantidad de información, donde se obtienen los resultados que determinan el análisis de las causas por año, permitirá obtener las causas más relevantes que fueron generadas. Además, se utiliza el diagrama de Pareto para seleccionar las causas con mayor relevancia dentro del análisis.

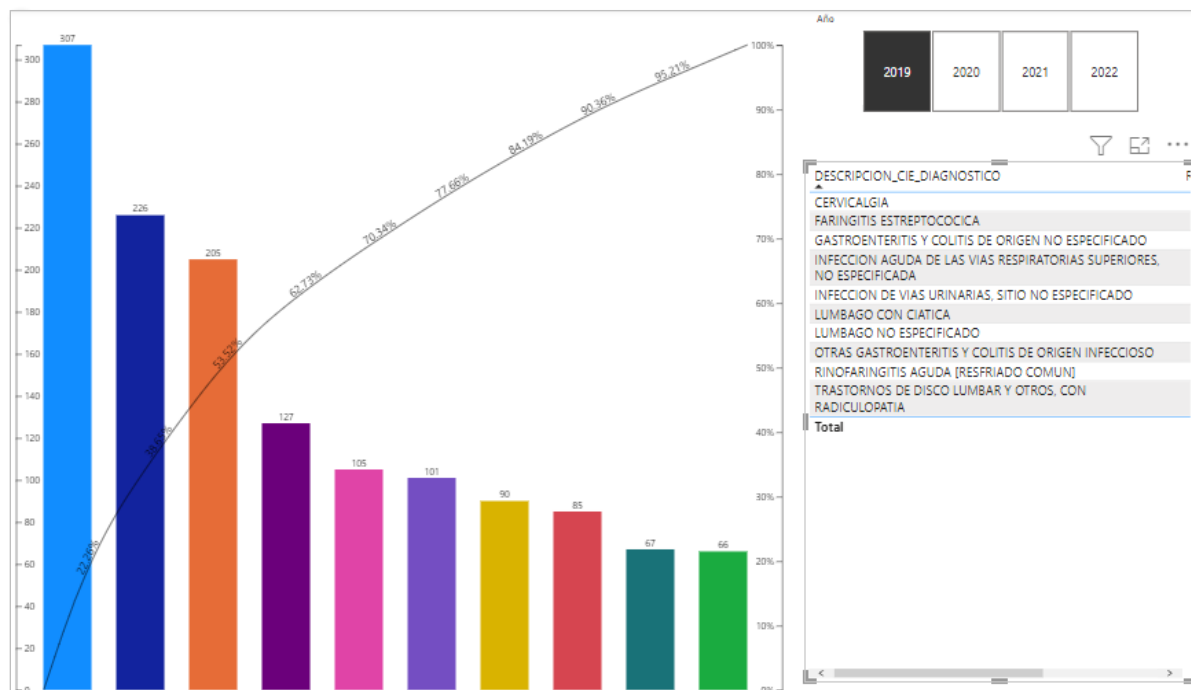
A continuación, se realiza el análisis de la información relacionada por cada año con el objetivo de determinar las causas más representativas anualmente.

La Figura 46 muestra el diagrama de Pareto para Diagnósticos vs. Cantidad del año 2019, en él se puede observar los diagnósticos con mayor relevancia del año evaluado. Entre los diagnósticos más relevantes se identifican cervicalgia, faringitis estreptocócica, gastroenteritis y colitis de origen no especificado. El diagnóstico que se determina mediante el

Diagrama de Pareto corresponde a la infección de las vías respiratorias, que coinciden con los análisis realizados previamente.

Figura 46

Diagrama de Pareto Diagnóstico vs Cantidad Año 2019



La Tabla 13 presenta la muestra de los resultados en los diagnósticos con mayor cantidad en el año 2019.

Tabla 13

Resultado de Diagnóstico CIE Año 2019

Resultados Diagnósticos Cie 2019
Infección Aguda de las Vías Respiratorias Superiores
Otras Gastroenteritis y Colitis de Origen Infeccioso
Lumbago con Ciática
Infección de Vías Urinarias, Sitio No Especificado

Resultados Diagnósticos Cie 2019

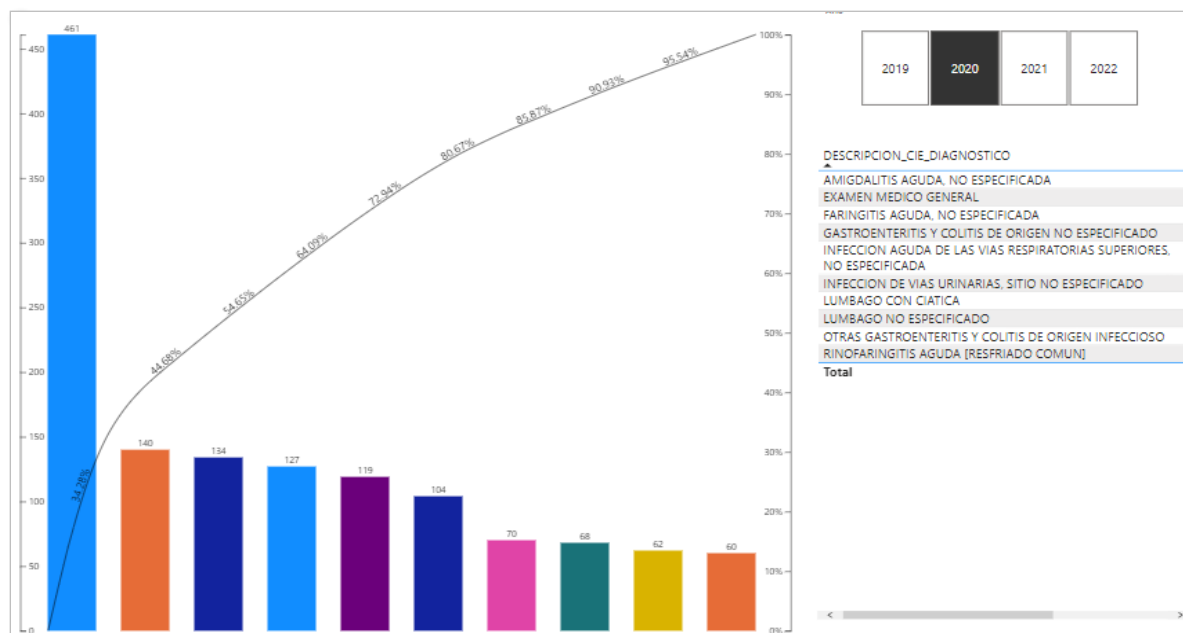
Gastroenteritis y Colitis De Origen No Especificado

Cervicalgia

La Figura 47 muestra el diagrama de Pareto para Diagnósticos Vs Cantidad del año 2020, en él se puede observar los diagnósticos con mayor relevancia del año evaluado.

Figura 47

Diagrama de Pareto Diagnóstico vs Cantidad Año 2020



La Tabla 14 muestra los resultados de los diagnósticos con mayor cantidad en el año 2020.

Tabla 14

Tabla de Resultado de Diagnóstico CIE Año 2020

Resultado de Diagnóstico CIE Año 2020

Infección Aguda de las Vías Respiratorias Superiores

Resultado de Diagnóstico CIE Año 2020

Lumbago con Ciática

Otras Gastroenteritis y Colitis de Origen Infeccioso

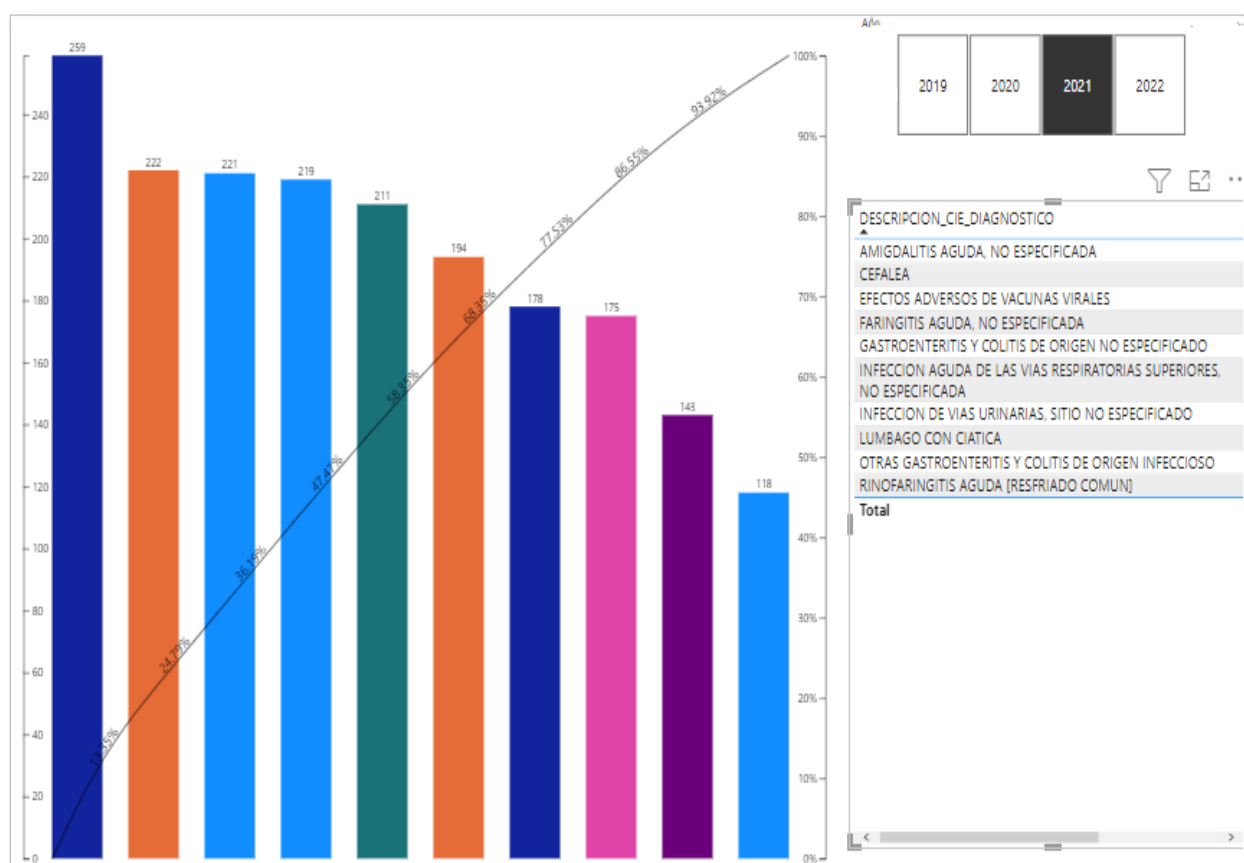
Faringitis Aguda, No Especificada

Infección de Vías Urinarias, Sitio No Especificado

La Figura 48 muestra el diagrama de Pareto para Diagnósticos vs Cantidad del año 2021, en él se puede observar los diagnósticos con mayor relevancia del año evaluado.

Figura 48

Diagrama de Pareto Diagnóstico vs Cantidad Año 2021



La Tabla 15 muestra los resultados de los diagnósticos con mayor frecuencia en el año 2021. Se evidencia que durante dicho año, el diagnóstico más recurrente fue Gastroenteritis y Colitis de Origen Infeccioso.

Tabla 15

Resultado de Diagnóstico CIE Año 2021

RESULTADOS DIAGNOSTICOS CIE 2021

OTRAS GASTROENTERITIS Y COLITIS DE ORIGEN INFECCIOSO

AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA

INFECCION AGUDA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES, NO ESPECIFICADA

EFFECTOS ADVERSOS DE VACUNAS VIRALES

RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]

LUMBAGO CON CIATICA

CEFALEA

Se realiza una evaluación de los datos de los diagnósticos de los años 2019, 2020 ,2021 donde se han generado tablas de diagnósticos recurrentes por cada año.

Mediante la triangulación de la información obtenida de las tablas, se concluye que la información presentada muestra las causas frecuentes enfermedades que aquejan al personal de la salud entre otros funcionarios:

- Otras gastroenteritis y colitis de origen infeccioso
- Infección aguda de las vías respiratorias superiores, no especificada
- Lumbago con ciática

Conclusiones

- Existen modelos de predicción que utilizan métodos y técnicas que validan los modelos propuestos. Sin embargo, hay una limitación en relación con los estudios en la aplicación de Inteligencia de Negocios en el ámbito de ausentismo laboral con relación al sector Salud, por esta razón, se ha creado un modelo que ha permitido evaluar los factores que influyen en el ausentismo laboral.
- El modelo presentado de inteligencia de negocios tiene los Dashboards o reportes visuales que se encuentran parametrizados para obtener las causas de ausentismo laboral con mayor aporte durante un periodo de tiempo.
- Se elaboró un modelo de inteligencia de negocios tipo Data mart basado en los datos del sistema de certificados médicos que permite evaluar, filtrar y obtener información oportuna sobre los reportes, que la Unidad Técnica de Salud tiene que evaluar.
- Los datos mostrados en el reporte del historial de certificados evidencian un crecimiento de casos durante el periodo enero 2019 a mayo 2022, identificando en ellos un pico en enero 2022.
- Los diagnósticos con mayores números de certificados médicos del personal son los relacionados a COVID-19 virus identificado.
- Se visualiza también que el servicio con mayor número de certificados médicos dentro de la Unidad Técnica de enfermería y la Coordinación.
- En relación con otras áreas de trabajo, se identifica también un alto número de certificados en las unidades de Cuidados Intensivos Adultos, Emergencia, Quirófano, Neonatología, Cardiología.

Recomendaciones

- Efectuar una evaluación con respecto a la limpieza de datos, por cuanto, la existencia de datos nulos o blancos pueden generar proyecciones o resultados incorrectos que no se ajustan a la realidad del proyecto.
- El modelo propuesto debe implementarse inicialmente en la Unidad Técnica de Salud de Personal y posteriormente replicarlo a las diferentes áreas operativas del Hospital, con la finalidad de automatizar y mejorar el proceso, así de esta manera se puede realizar la toma de las mejores decisiones relacionadas al ausentismo del personal.
- Aplicar el modelo desarrollado utilizando datos actuales, por ejemplo, se podría emplear la información correspondiente de los últimos 6 meses y obtener una proyección de personal para evaluar comportamientos de los certificados médicos entregados y establecer patrones de comportamiento que permitan implementar medidas en la reducción del ausentismo.
- Probar el modelo propuesto en otra entidad pública de salud o cualquier establecimiento de salud en el país para conocer el resultado y determinar las causas que predominan por la generación de certificados médicos con su diagnóstico asociado.
- Para que el modelo funcione de una forma adecuada, es necesario ajustar los datos en la etapa de la clasificación de datos y excluir problemas atípicos como por ejemplo los casos de embarazos o COVID. Si bien este último se agudizó en el año 2020 no era considerado relevante en los meses anteriores. Por tal razón, esta información considerada como aberrante es necesario excluirla para que los resultados reflejen causas reales de los establecimientos de salud.

Bibliografía

- Azure Architecture Center | Microsoft Learn. (2022). *Online analytical processing (OLAP)*.
<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/data-guide/relational-data/online-analytical-processing>
- Benavides , F., Ruiz , F., & García , A. (1997). Salud laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. *Revista Española de Salud Pública*, 71(4), 25-27.
- Chen, X. Y. (2007). A Survey of Open Source Data Mining Systems. *Lecture Notes in Computer Science*. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-540-77018-3_2
- Comité de Expertos de la OMS. (1995). Alippi. (1995). OMS Series de informes técnica N° 122. *OMS, Serie de Informes Técnicos*.
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41379/WHO_TRS_823_spa.pdf;jsessionid=FDEF2710B4492B88AC687A220A56B86A?sequence=1
- Data Architecture: a Primer for the Data Scientist : Big Data, Data Warehouse and Data Vault. (2015). En *Elsevier Science & Technology*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_687617.pdf
- Deloitte Touche Tohmatsu Limited. (2022). *¿Qué es Power BI?*
<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-power-bi.html>
- Digital Guide Ionos. (2022). *PostgreSQL: el gestor de bases de datos a fondo*.
<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/postgresql/>
- Douglas da Silva, Web Content & SEO Associate, Latam. (12 de Enero de 2021). 5 *Herramientas de software comúnmente utilizadas para mejorar tu productividad*.
<https://www.zendesk.com.mx/blog/herramientas-software-comunmente-utilizadas/>
- Finol Muñoz, A., Domínguez Fernández , J., Rivero Colina , J., Ortega Martín , G., & Pomares María, E. (207). Estudio de la mortalidad en trabajadores del Instituto Nacional de Gestión Sanitaria. Período del año 2000 al 2015. *Revista de la Asociación Española de*

Especialistas en Medicina del Trabajo, 26(2), 121-126.

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1132-62552017000200121

Funcionalidades Principales de PowerDesigner. (s.f.).

<https://www.powerdesigner.biz/ES/powerdesigner/powerdesigner-features.html>

Gorbea Portal, S. (2017). Diseño de un data warehouse para medir el desarrollo disciplinar en instituciones académicas. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 31(72).

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57828>

Gorbea Portal, S., & Madera Jaramillo, M. (2017). Diseño de un data warehouse para medir el desarrollo disciplinar en instituciones académicas. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 31(72).

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57828>

Hoffner, V. (2003). Fundamentals of data warehouses: 2nd revised and extended edition. *ACM SIGMOD Record*, 32(2), 55-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/776985.776995>

Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., Becker, B., & Becker, B. (2014). Data Architecture: a Primer for the Data Scientist : Big Data, Data. *Elsevier Science & Technology*, 2, 674.

<https://bibliotecas.ups.edu.ec:2708/lib/upsal/detail.action?docID=675005&query=data%20warehou>

Kisakye, A., Tweheyo, R., Ssengooba, F., Pariyo, G., Elizeus, R., & Kiwanuka, S. (2016).

Regulatory mechanisms for absenteeism in the health sector: a systematic review of strategies and their implementation. 2016, 81-94.

<https://www.dovepress.com/regulatory-mechanisms-for-absenteeism-in-the-health-sector-a-systemati-peer-reviewed-fulltext-article-JHL>

- López-Robles, J., Otegi-Olaso, J., & Porto-Gómez, I. (2020). La relación entre Inteligencia de Negocio e Inteligencia Competitiva: un análisis retrospectivo y bibliométrico de la literatura de 1959 a 2017. *Revista Española de Documentación Científica*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3989/redc.2020.1.1619>
- Loshin, D. (2003). Business Intelligence and Information Exploitation. *Business Intelligence The Savvy Manager's Guide, MK Series on Business Intelligence*, 1-9.
<https://doi.org/10.1016/B978-155860916-7/50002-6>
- Lunan, L. (2010). A framework study of ETL processes optimization based on metadata repository. <https://ieeexplore.ieee.org/document/5486338>
- Matthias K. Hoffmann Thomas Schmitt Kathrin Flakamp. (2022). I'll tell you what I want: Categorization of Pareto Fronts for Automated Rule-based Decision-Making. *55(16)*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.053>
- Matthias, J., Lenzerini, M., Vassiliou, Y., & Vassiliadis, P. (2003). Fundamentals of Data Warehouses. *SpringerLink*, 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-05153-5>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2020). *Registro Oficial No. 248*. Derecho Ecuador.
<https://www.registroficial.gob.ec/index.php/registro-oficial-web/publicaciones/registro-oficial/item/13201-registro-oficial-no-248>
- Noel Montaña | Ambit Building Solutions Together. (s.f.). *¿Qué es y para qué sirve un cuadro de mando?* <https://www.ambit-bst.com/blog/qu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-un-cuadro-de-mando>
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo*. Suiza: Labadmin. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework
- Ralph, K., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., Becker, B., & Becker, B. (2008). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit. *ProQuest Ebook Central*.

<https://bibliotecas.ups.edu.ec:2708/lib/upsal/detail.action?docID=675005&query=data%20warehou>

Reporting, Z. (5 de Abril de 2021). *¿Que es la integracion de datos? Definición e importancia.*

<https://zipreporting.com/es/data-integration/what-is-data-integration.html>

Saldarriaga , J. F., & Martínez, E. (2007). Factores asociados al ausentismo laboral por causa médica en una institución de educación superior. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 25(1)*. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/207>

Sánchez, D. C. (2015). Ausentismo Laboral: Una Visión Desde la Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo. *Revista Salud Bosque, 5(1)*, 43-54.

<https://revistasaludbosque.unbosque.edu.co/article/view/182/114>

Silva Peñafiel, G., Zapata Yáñez, V., Morales Guamán, K., & Toaquiza Padilla, L. (10 de Septiembre de 2019). Análisis de metodologías para desarrollar Data Warehouse aplicado a la toma de decisiones. *Ciencia Digital*.

Silva Peñafiel, G., Zapata Yáñez, V., Morales Guamán, K., & Toaquiza Padilla, L. (10 de Septiembre de 2019). Análisis de metodologías para desarrollar Data Warehouse aplicado a la toma de decisiones. *Ciencia Digital , 3(3.4)*, 397-418.

<https://doi.org/https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4..922>

Síndrome de Burnout en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México: un Estudio Comparativo. (2012). *International journal of odontostomatology, 6(2)*, 129-138. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2012000200003>

Tatamuez, R. A., Domínguez, A. M., & Tulcán, M. M. (2019). Revisión sistemática: Factores asociados al ausentismo laboral en países de América Latina. *UNIVERSIDAD Y SALUD, 21(1)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.22267/rus.192101.143>

Vallejo Ballesteros, H. F., Guevara Iñiguez, E., & Medina Velasco, S. R. (2018). Minería de Datos. *https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=26323*, 2(1), 339-349.

https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6732870

Watson, H. J., & Wixom, B. H. (2007). The Current State of Business Intelligence. *IEEE Xplore in Computer*, 40(9), 96-99. <https://doi.org/10.1109/MC.2007.331>.

Wilkinson, L. (1 de Enero de 2012). Revising the Pareto Chart. *The American Statistician*, 332-334. <https://doi.org/https://doi.org/10.1198/000313006X152243>

Apéndices