



UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE
FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE BUSINESS
INTELLIGENCE BASADO EN ANÁLISIS MULTIDIMENSIONAL
PARA MONITOREAR EL COMPORTAMIENTO DE CASOS COVID 19
EN EL PERÚ, PERIODO MARZO-JULIO 2020**

**PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE
SISTEMAS**

Autor:

Gómez Martínez Jimy Yohan

Asesor:

Mg. Enrique Santos Nauca Torres

Línea de Investigación:

Desarrollo y gestión de los sistemas de información.

**Chiclayo – Perú
2020**

Firmas del asesor y jurado de tesis

Mg. Enrique Santos Nauca Torres

ASESOR

Ing. Jorge Tomás Cumpa Vásquez

PRESIDENTE

Mg. Cilenny Cayotopa Ylatoma

SECRETARIO

Mg. Enrique Santos Nauca Torres

VOCAL

Dedicatoria

A mis padres.

Jimmy Yohan

Agradecimiento

A mi familia.

A los docentes de la Universidad de Lambayeque por inculcarme en valores y ser participe en mi desarrollo profesional.

Jimmy Yohan

Resumen

La investigación tuvo como objetivo general implementar una Plataforma de Business Intelligence basado en análisis Multidimensional para monitorear el comportamiento de casos COVID 19 en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020. Para el aporte práctico se basó en la metodología de Kimball. La población estuvo conformada por la información brindada por la plataforma nacional de datos abiertos del gobierno peruano y por 6 gestores entre públicos y privados. La investigación fue aplicada y diseño cuasi experimental. Encontrando los siguientes resultados: Los gestores manifiestan con 83% muy bueno, y un 100 % rápido en el procesamiento y consultas de información, que permite a realizar el mejor desenvolvimiento en las decisiones con certeza en la gestión pública y privada, en base a los reportes. Se concluye la aceptación de la plataforma BI, por parte de los gestores públicos y privados de salud, lo cual es de gran ayuda en brindar información procesada, conllevando al manejo de prevenciones o también conocer el comportamiento de los casos confirmados o fallecidos.

Palabras clave: COVID-19, análisis multidimensional y comportamiento

Abstract

The general objective of the research was to implement a Business Intelligence Platform based on Multidimensional analysis to monitor the behavior of COVID 19 cases in Peru in the period March-July 2020. For the practical contribution, it was based on the Kimball methodology. The population was made up of the information provided by the Peruvian government's national open data platform and by 6 public and private managers. The research was applied and quasi-experimental design. Finding the following results: The managers manifest 83% very good, and 100% fast in the processing and consultation of information, which allows them to make the best development in decisions with certainty in public and private management, based on the reports. The acceptance of the BI platform by public and private health managers is concluded, which is of great help in providing processed information, leading to the management of preventions or also knowing the behavior of confirmed or deceased cases.

Keywords: COVID-19, multidimensional analysis and behavior

Índice

Dedicatoria.....	III
Agradecimiento.....	IV
Resumen.....	V
I. Introducción	1
II. Marco teórico.....	2
2.1 Antecedentes bibliográficos.....	2
2.2 Bases teóricas.....	5
2.2.1. Business Intelligence.....	5
2.2.4.3. Power BI.....	11
2.3 Definición de términos básicos	11
2.4 Hipótesis:.....	12
III. Materiales y métodos	12
3.1 Variables y operacionalización:.....	12
3.2 Tipo de estudio y diseño de investigación.	15
3.3 Población, muestra de estudio y muestreo	15
3.4 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5 Procesamiento de datos y análisis estadísticos	17
IV. Resultados	17
4.1 Diseñar una Plataforma de Business Intelligence basado en análisis Multidimensional para monitorear el comportamiento de casos COVID en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020.	17
4.2 Realizar un análisis multidimensional sobre el comportamiento de casos COVID en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020.....	20
4.3 Evaluar la implementación de la plataforma BI, a través de gestores de salud.	30
V. Discusión	37
VI. Conclusiones.....	38
VII. Recomendaciones	39
VIII. Referencias.....	40
IX. Anexos.....	44

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Comparativo de Bill Inmon & Ralph Kimball.</i>	10
Tabla 2: <i>Operacionalización de Variable Independiente.</i>	13
Tabla 3: <i>Operacionalización de Variable dependiente</i>	14
Tabla 4: <i>Estructura del Archivo fallecidos.</i>	19
Tabla 5: <i>Estructura del Archivo positivos</i>	19
Tabla 6: <i>desarrollo de un Business Intelligence en el monitoreo de casos COVID 19 en el Perú para la gestión y Coordinación en la Salud</i>	30
Tabla 7: <i>Tiempo de respuesta del BI en el momento de realizar consultas</i>	31
Tabla 8: <i>Consultas al BI, la información obtenida es la adecuada</i>	32
Tabla 9: <i>Entendimiento para prevenciones y evolución en casos COVID 19</i>	33
Tabla 10: <i>Reportes generados en el BI son entendibles</i>	34
Tabla 11: <i>Fácil el uso del BI</i>	35

Índice de figuras

<i>Figura 1:</i> Proceso de transformación de datos.....	5
<i>Figura 2:</i> Tareas del ciclo de vida dimensional del negocio diseñado por Ralph Kimball.	7
<i>Figura 3:</i> Power BI Servicios.....	11
<i>Figura 4:</i> Star Net del comportamiento del COVID 19 en el Perú.....	18
<i>Figura 5:</i> Plataforma Nacional de Datos Abiertos del Gobierno Peruano.....	19
<i>Figura 6:</i> Modelo dimensional para Analizar el COVID en el Perú.....	20
<i>Figura 7:</i> Dimensión Momento de vida.....	21
<i>Figura 8:</i> Dimensión Tiempo.....	22
<i>Figura 9:</i> Dimensión Ubigeo.....	22
<i>Figura 10:</i> Dimensión Sexo.....	22
<i>Figura 11:</i> Administración de relaciones.....	24
<i>Figura 12:</i> Modelo dimensional o Datamart.....	25
<i>Figura 13:</i> Dashboard general por departamento del comportamiento del COVID en el Perú.....	26
<i>Figura 14:</i> Casos COVID-19 por departamento.....	27
<i>Figura 15:</i> Reporte por departamento.....	27
<i>Figura 16:</i> Detalle Departamento.....	28
<i>Figura 17:</i> nivel de Distrito de casos confirmados y de fallecidos, así como un análisis por sexo y momento de vida.....	28
<i>Figura 18:</i> comportamiento del COVID en el tiempo a nivel fecha.....	29
<i>Figura 19:</i> resumen por departamento del comportamiento del COVID.....	29
<i>Figura 20:</i> Arquitectura técnica de la solución BI.....	30
<i>Figura 21:</i> desarrollo de un Business Intelligence en el monitoreo de casos COVID 19 en el Perú para la gestión y Coordinación en la Salud.....	31
<i>Figura 22:</i> Tiempo de respuesta del BI en el momento de realizar consultas.....	32
<i>Figura 23:</i> Consultas al BI, la información obtenida es la adecuada.....	33
<i>Figura 24:</i> Entendimiento para prevenciones y evolución en casos COVID 19.....	34
<i>Figura 25:</i> Reportes generados en el BI son entendibles.....	35
<i>Figura 26:</i> Fácil el uso del BI.....	36

I. Introducción

Hoy en día las plataformas tecnológicas están teniendo mayor protagonismo debido a las prevenciones y estándares seguridad en la salud por la pandemia, y a la vez en el procesamiento de información para realizar análisis en el monitoreo del comportamiento en los casos de COVID 19.

A nivel mundial, el brote de coronavirus está afectado a millones de personas y son más los países afectados que, además de las medidas de salubridad, también están tomando importantes acciones para detener la propagación a través de la Ciencia de Datos y tecnologías como el Big Data. (UTECH, 2020)

Se indica que el motivo es evitar que los contagios se sigan produciendo y dar tiempo al sistema de salud a que se prepare para atender a los enfermos y, en consecuencia, salvar el mayor número de vidas posible. Predecir cuál va a ser el avance de COVID-19 podría evitar este colapso y, para, las técnicas de Inteligencia Artificial (IA) y Business Intelligence (BI) son aliados de primer orden. (aggity, 2020).

Según Rosado y Rico (2010) nos indica : la Inteligencia de Negocios BI (Business Intelligence) es una herramienta bajo la cual diferentes tipos de organizaciones, pueden soportar la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna; garantizando la generación del conocimiento necesario que permita escoger la alternativa que sea más conveniente para el éxito de la empresa. La investigación comienza con la definición y aplicaciones de BI; además se muestran trabajos relevantes en algunas de las herramientas para hacer BI, como son Data Warehouse (Bodega de Datos), Olap (Cubos Procesamiento Analítico en Línea), Balance Scorecard (Cuadro de Mando) y Data Mining (Minería de Datos).

Según Andina (2020), nos hace mención la relevancia sobre la integración de la información, recojo y su análisis dará detalle sobre el curso de la enfermedad. Por ejemplo, las autoridades podrán identificar los patrones de síntomas que puedan activar una atención y respuesta más rápida del personal de salud en el caso de los pacientes que están en sus domicilios.

Con el presente proyecto se tendrá información que permitirá construir escenarios para el monitoreo y de esta manera analizar el comportamiento del COVID 19, con el propósito de prevenciones y toma de decisiones para nuestros gobernantes centrales, regionales y locales, existiendo la necesidad de tener conocimiento de la evolución de esta pandemia, por otro lado realizar estrategias para la distribución de insumos, además de ello dicho

procesamiento de datos también va dirigido a las entidades privadas. Para la investigación se tuvo como formulación de problema ¿De qué manera una Plataforma de Business Intelligence basado en análisis Multidimensional permitirá monitorear el comportamiento de casos COVID 19 en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020?, además como objetivo general se planteó Implementar una Plataforma de Business Intelligence basado en análisis Multidimensional para monitorear el comportamiento de casos COVID 19 en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020, por otro lado los objetivos específicos: (1) diseñar una Plataforma de Business Intelligence basado en análisis Multidimensional para monitorear el comportamiento de casos COVID 19 en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020. (2) realizar un análisis multidimensional sobre el comportamiento de casos COVID en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020, (3) evaluar la implementación de la plataforma BI, a través de gestores de salud. Se justificó en lo tecnológico: Es relevante conocer herramientas de análisis multidimensional y la aplicación de la misma, para la presente investigación permitirá integrar las bases de datos que tienen información sobre los casos COVID 19, del cual se enfocara en el monitoreo y comportamiento, con la finalidad de toma de decisiones o actividades de prevención en los diferentes lugares del Perú, y en lo social: permitirá apoyar a la eficiencia entre el gobierno local y los ciudadanos, además de ello formular actividades o estrategias que permitan una mejor interacción en los actores involucrados.

II. Marco teórico

2.1 Antecedentes bibliográficos.

Nivel Internacional

Londo (2015) , en su tesis de maestria: *”Desarrollo de un business intelligence en software libre, basado en indicadores de gestión, para una coordinación de salud.”*, teniendo como proposito analizar y procesar información para tomar decisiones oportunas y adecuadas en el momento indicado. Se concluye en que permitió realizar el análisis adecuado de la información, obteniendo indicadores de salud fiables que sirvió para tener un enfoque global del servicio que se está brindando, para observar la consistencia de la información, la fiabilidad de la información en un 94%.

Carrasco y Zambrano (2015) en su investigacion: *“Implementación de inteligencia de negocios en el área de servicios hospitalarios del Hospital San José”*, tuvo como finalidad on la finalidad de que los gerentes puedan tomar decisiones fiables y efectivas que permitan elevar la eficiencia en la gestión hospitalaria. Se concluye en que se permitio

todos los niveles de la organización, crear y acceder a una mayor cantidad de conocimiento, dejando atrás procesos netamente operativos, como la recolección y análisis de datos para pasar a ser más reactivo en la generación de valor para el Hospital, tomando decisiones asertivas a través del análisis de los indicadores claves de rendimiento, por ello se indico en el analisis sobre las interconsultas, lo cual muestra los 10 medicos y las 10 especialidades mas interconsultadas.

Nivel Nacional

Vargas (2016) en su tesis de maestria: *“Implementación de la Inteligencia de Negocios para mejorar la Gestión del Conocimiento para la Toma de Decisiones en la Entidad Pública Prestadora de servicios de Salud de La Libertad”*, tuvo como finalidad la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios la cual mejoró significativamente la gestión del conocimiento en la toma de decisiones en la Entidad Prestadora de Servicios de Salud de La Libertad en relación al cumplimiento de los indicadores prestacionales definidos en el Convenio de Gestión suscrito con la Aseguradora Pública de Salud. Teniendo como resultados que la solución de inteligencia de negocios tuvo un impacto real en la toma de decisiones efectivas de los principales funcionarios involucrados a todo nivel jerárquico.

Torres (2016) en su investigación: *“Propuesta de Business Intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones en los programas presupuestales del Hospital Santa Rosa, 2016”*, teniendo como como finalidad diseñar un artefacto para obtener una información confiable y en el tiempo oportuno de manera que el responsable tome las mejores decisiones en los programas presupuestales. La investigación fue de tipo proyectiva, no experimental de carácter holístico. Concluyó con los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas que las personas involucradas en la consolidación, elaboración y toma de decisiones de los programas presupuestales pueden acceder a la información pero aclaran que no es confiable debido a las deficiencias que tiene el área de estadística y esto genera malestar a los coordinadores debido que afecta a su componente con el presupuesto por lo cual es trascendental la propuesta de business intelligence ya que garantizara una información precisa, en tiempo real así como también automatizar procesos y esto disminuirá el riesgo en los responsables para la toma de decisión en los programas presupuestales, y a la vez el proyecto tiene una inversión inicial de S/ 81,046.50, se espera tener una ganancia en 5 años

en un escenario normal de S/ 206,372.00 así mismo la tasa de retorno que puede tener proyecto de rentabilidad es 50%.

Salazar (2017) en su tesis: *“Implementación de inteligencia de negocios para el área comercial de la empresa azaleia - basado en metodología ágil Scrum”*, tuvo como propósito la implementación de un Datamart enfocado para el área comercial – Ventas de la empresa Azaleia del Perú, que permita apoyar la toma de decisiones y crecimiento de ventas en el mercado bajo los lineamientos estratégicos de la empresa. Concluye, actualmente la empresa invierte entre 3 a 4 días en la elaboración de reportes y graficas que viene a ser el 50% del tiempo laboral que emplean. Luego de la implementación de BI, este tiempo ha sido reducido a horas (4 horas), las cuales están empleadas para la reportaría afianzando el tiempo para el análisis de los indicadores, reduciendo la carga operativa y dependencia al área de tecnología de información y un mejor monitoreo de los indicadores.

Nivel Local

Polo (2018) en su tesis: *“Aplicación de la técnica de clasificación de minería de datos para mejorar los procesos de atención de citas en el área de consultorios externos de un hospital del Departamento de Lambayeque “*, teneindo como proposito demostrar que, aplicando técnicas de minería de datos se puede determinar la probabilidad de deserción a la consulta médica, ademas es de tipo Tecnológica Aplicada, optando como diseño de contrastación de hipótesis, la de sucesión o llamada también pre test / post test o en Línea, en la que se consideró, como población, la data histórica con la que cuenta la institución desde el año 2010 al año 2016. Como resultado del trabajo se pudo concluir que durante el periodo de prueba, se pudo disminuir 1.00% el índice de deserción en consulta ambulatoria, y un 29.79% en procedimientos. En lo que respecta al presupuesto, se aprovecharía S/110,670.00 en consulta ambulatoria y S/1,247,400.00 en procedimientos; asimismo, se determinó que, mediante el uso de la minería de datos, se hubiera aprovechado 2,635 citas en consulta ambulatoria y 29,700 en procedimientos, destinados a pacientes en lista de espera.

Arrasco y Chanamé (2018) en su tesis: *“Desarrollo de un modelo de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones en la Clínica del Pacífico S.A, de la ciudad de Chiclayo”*, con la finalidad de contribuir al logro de los objetivos y metas institucionales, sino también, a la calidad del servicio que se les ofrece a los clientes. Por otro lado se recopiló los datos a travez de tecnicas como entrevistas, observacion y analisis documental. Se concluye en la identificacion de los requisitos organizacionales para la toma de

decisiones en los procesos, incluidos para el proyecto; lo que ha permitido reconocerlos, validarlos y formalizarlos a efectos de impulsar su sistematización.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Business Intelligence.

Vieira (2009), nos dice que BI es un conjunto de conceptos y metodologías que, haciendo uso de acontecimientos (hechos) y sistemas sustentados en los mismos, apoya la toma de decisiones en los negocios. Para esto ser posible es necesario adquirir los datos, por ejemplo, por medio de un sistema de procesamiento online de transacciones (OLTP), almacenarlos en un sistema de base de datos, como un Data Warehouse del cual se puede generar aún un subconjunto más específico de datos, Datamart y, finalmente procesar estos datos con una herramienta de análisis que puede ser: una herramienta de procesamiento analítico on-line (OLAP), un sistema de informaciones para ejecutivos (EIS); un sistema de apoyo a la decisión (DSS); o aun, un sistema de descubierta y predicción (Data mining).

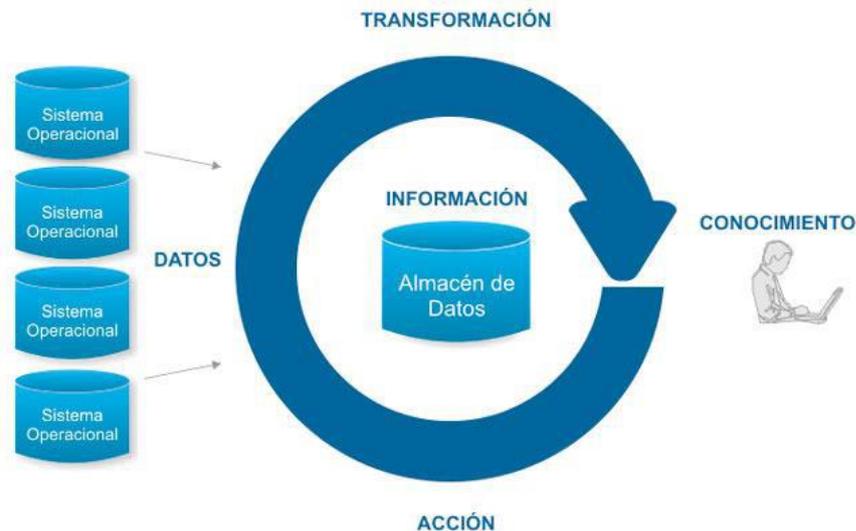


Figura 1: Proceso de transformación de datos.

Fuente: (Villalta, 2015).

Por otro lado, Ahumada (2012) nos da a conocer que: “La inteligencia de Negocios o como es conocido en ingles Business tiene por concepto en que es la habilidad de transformar los datos en información y esa información en conocimiento, dando como resultado que los conocimientos adquiridos ayudara a la toma de decisiones, por lo tanto, esas decisiones serán oportunas, precisas y dar datos verídicos” (p. 27).

2.2.2. Importancia de la Organización de los Datos

"Los datos son símbolos que describen condiciones, hechos, situaciones o valores. Los datos se caracterizan por no contener ninguna información. Un dato puede significar un número, una letra, un signo ortográfico o cualquier símbolo que represente una cantidad, una medida, una palabra o una descripción. La importancia de los datos está en su capacidad de asociarse dentro de un contexto para convertirse en información. Por si mismos los datos no tienen capacidad de comunicar un significado y por tanto no pueden afectar el comportamiento de quien los recibe. Para ser útiles, los datos deben convertirse en información para ofrecer un significado, conocimiento, ideas o conclusiones." (Kruse, 1988)

2.2.2.1. Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

"Sistemas de Información: Es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad o un objetivo." (Angell & Smithson, 1991).

2.2.3. Metodología de Ralph Kimball

El Data Warehouse, al igual que el software posee un ciclo de vida, que le permite identificar y regular las actividades importantes para el mantenimiento y desarrollo del mismo. El marco presentado por Ralph Kimball con el nombre de Business Dimensional Lifecycle (BDL) ilustra las diferentes etapas por las que debe pasar todo proceso de DataWareHousing. (Kimball, 2008)

Para Brito (2014) lo denominó en el "Ciclo de Vida Dimensional del Negocio" y lo clasifica en 5 puntos importantes:

a) **Planificación de Proyecto:** Se identifica un plan de proyecto y a todas las áreas asociadas al proyecto.

b) **Definición de requerimientos de Negocio:** En esta etapa se procede a entrevistar al personal de dicho negocio para aprender sobre el negocio, competidores y de los clientes.

c) **Modelamiento Dimensional:** El proceso consiste en cuatro pasos:

- Elegir el proceso de negocio.
- Establecer el nivel de granularidad.

- Elegir las dimensiones.
- Identificar medidas y tabla de hechos.

d) Modelo Físico: Aquí la selección de estructuras es necesaria para que soporte el diseño lógico de la base de datos.

e) ETL (Extracción, Transformación y Carga): Procede a extraer los datos del origen del sistema transaccional con que trabaja la entidad, se transforma y se graba la información en la DW o Data mart, esto permitirá a los de alta dirección, tomar las decisiones estratégicas adecuadas.

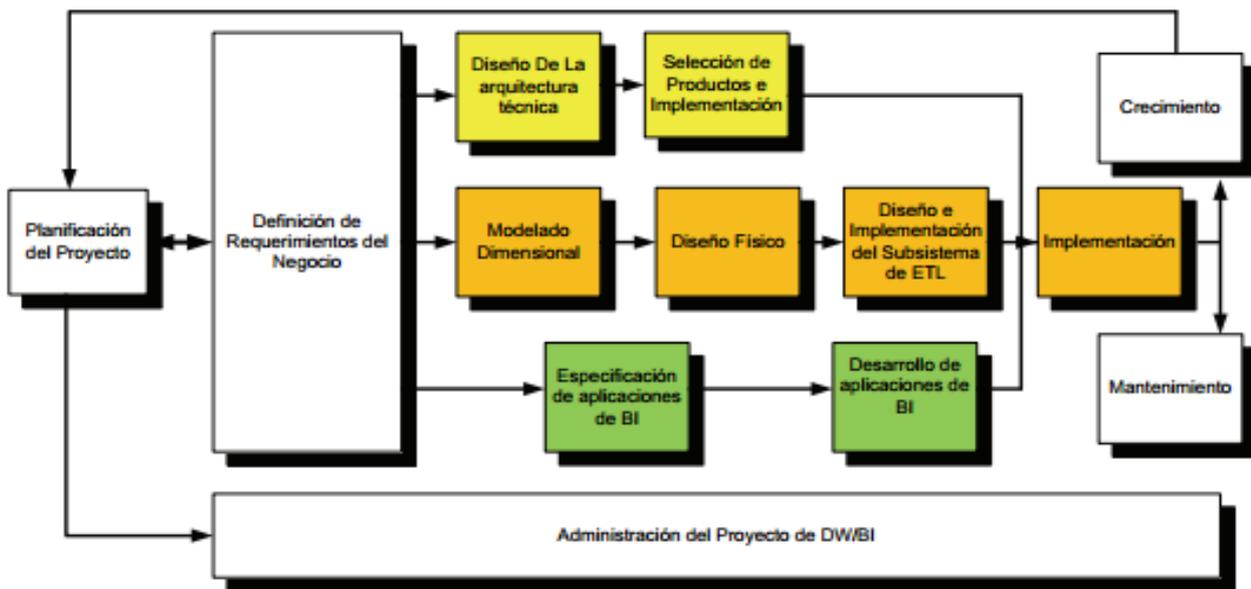


Figura 2: Tareas del ciclo de vida dimensional del negocio diseñado por Ralph Kimball.

Fuente: (Brito, 2014).

2.2.4. Plataforma de Inteligencia de Negocios

Para Del Campo (2015) nos manifiesta que: “Es una solución tecnológica de clase mundial con una interface de usuario consistente, que funciona en tiempo real y que agrega valor a cada una de las áreas del negocio; además, de incorporar en una misma plataforma todos los procesos operativos y de misión crítica de su empresa, que genera los indicadores de rendimiento (KPIs) y los tableros de control necesarios para apoyar la toma de decisiones”.

2.2.4.1. Tecnologías que forman parte del BI

Según Londo (2015) nos menciona:

Algunas tecnologías que forman parte del BI son:

- Data Warehouse
 - Un DW (Data Warehouse) es la reunión de datos para un determinado negocio, que puede ser: integrada, variante dentro de periodos de tiempo establecido y no volátil dentro de un proceso de toma de decisiones.
- Reporting
 - Son herramientas que permiten la generación de informes y listados, tanto en detalle como en forma general.
- Análisis OLAP (On Line Analytical Processing)
 - Son aplicaciones que permiten recoger los datos de una organización, almacenarlos y realizar consultas. Para lo cual se crea una capa de negocio con lenguaje funcional por encima de la base de datos.
- Análisis Visual
 - Son herramientas que permiten a los usuarios realizar búsquedas rápidas de información a través de la interacción con cuadros de control dinámicas y analíticas desde cualquier dispositivo.
- Análisis Predictivo
 - Es un tipo de análisis descriptivo que relaciona un conjunto de variables, involucra gestión, tecnologías de la información y modelado, involucrando gran cantidad de datos.
- Cuadro de Mando Integral
 - Son herramientas que reúnen gran cantidad de información en entornos muy llamativos y prácticos, a través del uso de gráficos, mapas entre otros elementos. Los cuadros de mando integral permiten ver fácil complejos modelos de datos.
- Minería de Datos
 - Son aplicaciones que permiten extraer información de las bases de datos a través de patrones o tendencias, según los requerimientos. Existe una gran variedad de técnicas de minería de datos que determinan distintos tipos de patrones. Algunas técnicas son métodos estadísticos y redes neuronales
- Previsiones
 - Las previsiones son aplicaciones que determinan predicciones a través del estudio de series de tiempo.
- Dashboards

Son aplicaciones que permiten obtener resúmenes visuales de información es decir que a una primera visualización tengo una comprensión general del negocio, a través de métricas e indicadores.

- Integración de Datos

Es una herramienta que permite consolidar datos de diferentes fuentes mediante procedimientos de extracción, transformación y carga.

2.2.4.2. Beneficios de un BI

Según Londo (2015) menciona:

- a) Define un entorno único de información, que permite a los datos transformarse en información de interés, con perspectivas nuevas y mejores, por consiguiente servirá de utilidad para una eficiente toma de decisiones.
- b) Contiene información presente y pasada, siendo determinante en la calidad de los datos que conforman la base.
- c) Establecer y conservar medidas e indicadores claves de rendimiento (KPI, Key Performance Indicator), e indicadores reales de metas (KBI Key Goal Indicator) decisivos para una organización.
- d) Contribuir con información general y desagregada según los requerimientos.
- e) Aumentar la interacción entre el departamento de TIC, y los diferentes departamentos que conforman la empresa.

Tabla 1: *Comparativo de Bill Inmon & Ralph Kimball.*

	Bill Inmon	Ralph Kimball
Enfoque	Top-down, porque se ve en toda la empresa de una forma global. No tiene como base en los requerimientos especificados.	Bottom-up, porque es por procesos que se manejan en diferentes áreas. Da respuesta según a lo que se necesita específicamente.
Duración de la implementación del Data Warehouse	El tiempo es que toma mucho tiempo, porque en esta metodología implementas por completo el Data Warehouse.	Su tiempo es veloz. Aquí se tiene que ver que los data marts tiene que estar relacionadas entre sí. También se tendrá en cuenta que si trabajamos de forma independiente el Data warehouse se desarticularía rápidamente.
Costo	Es bajo, porque los data mart pueden ser puestos en el transcurso del tiempo.	Es alto, porque la implementación es de una amplia base de datos.
Modelamiento de los datos	<p>Aquí obtenemos 3 modelos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto nivel: ERD (Entity Relationship Diagram). • Nivel Medio, DIS (Data Item Set) • Nivel Bajo, llamado Modelo Físico (Physical Model) <p>Pero aquí también nos da a conocer que para la implementación del Data Mart debe realizarse con el modelamiento dimensional.</p>	Dimensional, teniendo el esquema estrella. Identificando las dimensiones y los hechos.

Fuente: (Chapoñan y Ascencio , 2019)

2.2.4.3. Power BI.

Para Microsoft (2019) afirmó que el Power BI es una solución de análisis empresarial, que permite visualizar los datos y compartir información con toda la organización, o insertarla en su aplicación o sitio web.

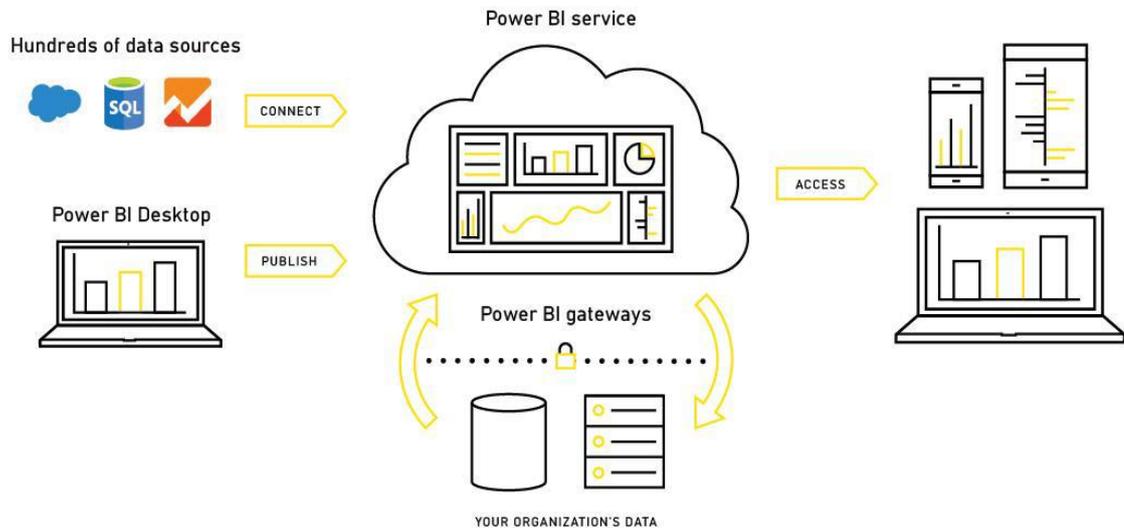


Figura 3: Power BI Servicios.

Fuente: (Microsoft ,2019).

2.3 Definición de términos básicos

Confiabilidad: para Caseres (2018) nos mencionó que: “La confiabilidad de un instrumento de medición, se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados similares o iguales” (p. 41).

Datamart: es un almacén de datos orientado a un área específica, como por ejemplo, Ventas, Recursos Humanos u otros sectores en una organización. Por ello, también se le conoce como una base de información departamental (Moarri, 2019).

Base de Datos: Colección de datos, donde los datos están lógicamente relacionados entre sí, tienen una definición y descripción comunes y están estructurados de una forma particular (Gómez, 2013).

Modelo de datos, según Rollano (2014) dentro del modelo de datos se establece cuáles son los datos que necesita la empresa para poder llevar a cabo sus distintas funciones de manera eficaz.

Bodega de Datos: según Inmon (2005) almacén de datos operacionales e históricos de una empresa y cuyo objetivo principal es el soporte a la toma de decisiones. Es una 1 copia

de los datos transaccionales de una organización, estructurada específicamente para consulta y análisis.

2.4 Hipótesis:

Una Plataforma de Business Intelligence basado en análisis Multidimensional permite monitorear el comportamiento de casos COVID 19 en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020.

III. Materiales y métodos

3.1 Variables y operacionalización:

Tabla 2: Operacionalización de Variable Independiente.

Variable	Dimensión	Indicador	Ítem	Técnica/Instrumento
Variable independiente Implementación de una plataforma de business intelligence basado en análisis multidimensional	Tiempo	Análisis de la información	¿En qué escala considera de gran importancia el desarrollo de un Business Intelligence en el monitoreo de casos COVID 19 en el Perú para la gestión y Coordinación en la Salud? ¿Cómo considera el tiempo de respuesta del BI en el momento de realizar consultas?	Encuesta/cuestionario
	Información	Calidad sobre el nivel de información oportuna.	En el momento de hacer consultas al BI, la información obtenida es la adecuada.	
	Mejora	Nivel de mejora en la información.	¿Considera usted que la plataforma le permite mejorar su entendimiento para prevenciones y evolución de casos COVID 19? ¿Cree que los reportes generados en el BI son entendibles?	

Flexibilidad

Nivel Práctico.

¿Considera fácil el uso del BI?

Tabla 3: *Operacionalización de Variable dependiente*

Variable	Dimension	Indicador	Técnica/Instrumento
Variable dependiente Monitoreo de Casos Covid 19	Bases de datos	Actualizaciones	Análisis Documental / Registros almacenados

3.2 Tipo de estudio y diseño de investigación.

3.1.1. Tipo de estudio

Aplicada:

La presente investigación es de tipo Tecnológica Aplicada, puesto que, se ha generado conocimiento relevante a raíz de la aplicación de técnicas de minería de datos.

3.1.2. Diseño de contrastación

Experimental: Cuasi experimental.

Es decir, el proyecto va a demostrar como la variable dependiente va a sufrir un control parcial a causa de la variable independiente, ya que ésta será usada.

Formalización:



Dónde:

O1: Comportamiento de Casos COVID 19 (variable dependiente).

X: plataforma de business intelligence basado en análisis multidimensional (variable interviniente).

O2: Monitoreo de comportamiento casos Covid 19, después de la implementación plataforma de business intelligence basado en análisis multidimensional. (Variable independiente).

3.3 Población, muestra de estudio y muestreo

3.1.3. Población

Según Hernández (2018). La población es el conjunto total de individuos que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en momento determinado. Registro de casos Covid 19, periodo marzo y julio 2020(datosabiertos, 2020). Por otro lado, se realizar una encuesta a 6 gestores entre públicos y privados.

3.1.4. Muestra

Según Hernández (2018). La muestra es un sub grupo de la población, digamos que es un sub conjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido. La muestra será la misma población.

3.4 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Método

Método Histórico, nos permite obtener información de estrategias comerciales basadas en información actual como histórica en la que permite profundizar el tema propuesto.

Método de Síntesis, nos lleva desde de lo simple a lo complejo, desde la causa a los efectos, que ocurren con respecto a la venta dentro de la óptica

Método comparativo, nos permite comparar escenarios de las distintas regiones en el Perú.

Técnica:

Encuesta:

Según García (2002) define a la encuesta como un conjunto de procedimientos de investigación utilizados mediante los cuales recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población. Dirigida a gestores públicos y privados.

Análisis documental

Según Clausó (1993) en su revista general de información y documentación, hace mención a Chaumier quien define el análisis documental como “la operación enfocada a representar el contenido de un documento de manera distinta al original, con la finalidad de facilitar su entendimiento en procesos posteriores”. La población sería la base de datos de los Registros de casos Covid 19, periodo marzo y julio 2020

Instrumentos:

Cuestionario:

Según Garcia (2012) es un sistema de preguntas ordenadas con coherencia, sentido lógico el cual es expresado con lenguaje sencillo y claro; permite la recolección de datos a partir de las fuentes primarias, está definido por los temas que aborda la encuesta.

Registros documentales

Según Galtung (1969) la ficha bibliográfica es un instrumento de investigación documental, en ellas se registran fuentes encontradas, por ejemplo, en el catálogo de una biblioteca, en una bibliografía, en índices de publicaciones, etc.

3.5 Procesamiento de datos y análisis estadísticos

Se utilizará la herramienta Microsoft. Excel para realizar la tabulación de la encuesta sobre la evaluación de la plataforma de inteligencia de negocios. Por otro lado, se integrará los archivos que se obtiene de la plataforma nacional de datos abiertos, usando los programas de MySQL Server Workbench 8.0. y finalmente con la herramienta Power BI.

IV. Resultados

4.1 Diseñar una Plataforma de Business Intelligence basado en análisis Multidimensional para monitorear el comportamiento de casos COVID en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020.

4.1.1. Definición de requerimientos del negocio

En esta etapa, se desarrollaron dos actividades, la determinación de requerimientos de información y el análisis de las fuentes de datos.

a) Determinación de requerimientos de información

Para poder alcanzar este objetivo se consideró la necesidad de información de los ciudadanos del Perú y de algunas instituciones con interés en la evolución del COVID 19 en el Perú, pero hasta llegar a cada Ubicación geográfica (Distrito).

Después de analizar estos requerimientos, se determinaron que para nuestra solución de Business intelligence mostrará un dashboard y reportes analíticos que tendrán las siguientes características y consideraciones.

Características:

- Detalle de cantidad de confirmados y fallecidos.
- Detalle de la cantidad de pruebas por tipo.
- Análisis de la cantidad de confirmados y fallecidos mensualmente, semanalmente y diariamente.
- Niveles de detalle por departamento, provincia y distrito.
- Detalle de confirmados y fallecidos por sexo.
- Detalle de confirmados y fallecido por momento de vida
- Detalle del índice de letalidad

Consideraciones:

- Comparativo de confirmados y fallecidos entre unidades de tiempo
- Participación porcentual de las medidas(confirmados y fallecidos)

Los requerimientos funcionales que se han podido establecer para los diferentes niveles de análisis de cada criterio de interés para analizar el comportamiento del COVID 19 en el Perú a través del siguiente diagrama **Star Net**

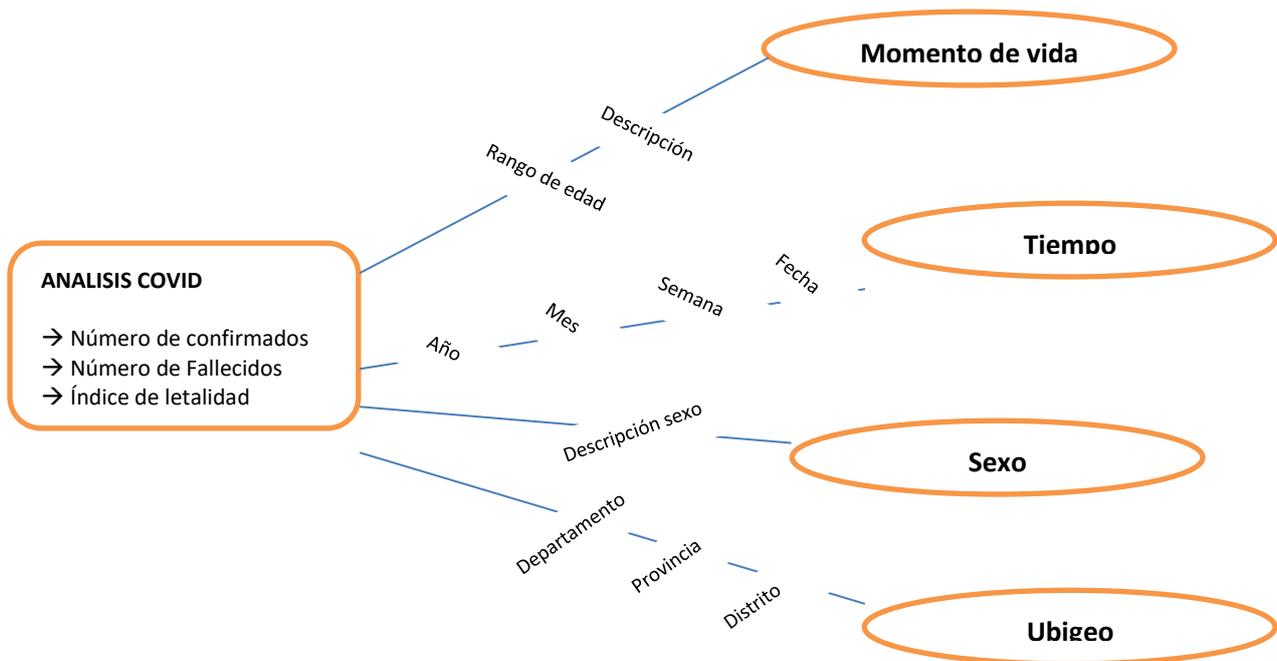


Figura 4: Star Net del comportamiento del COVID 19 en el Perú

Fuente: Elaboración propia

En este STAR NET, se detalla los diferentes niveles de análisis de interés para poder determinar el comportamiento de la Pandemia del COVID 19 en nuestro País.

b) Análisis de las fuentes de datos

Los datos que alimentaran a nuestra solución analítica de análisis de comportamiento del COVID 19 en nuestro País Perú, se encuentran en la siguiente estructura archivos con formato CSV del Portal de OPEN DATA de la Plataforma Nacional de Datos Abiertos del Gobierno Peruano.

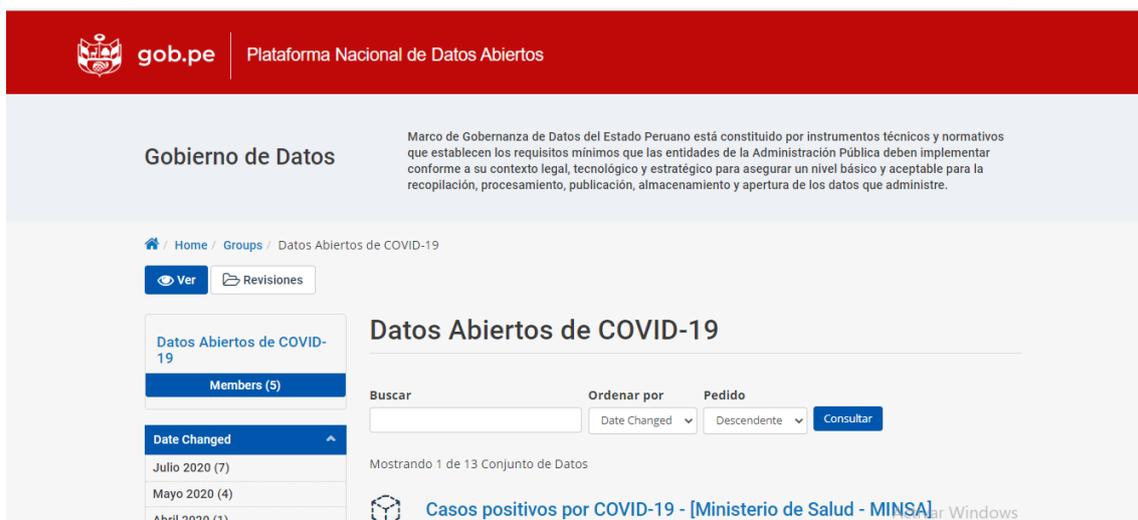


Figura 5: Plataforma Nacional de Datos Abiertos del Gobierno Peruano
Fuente: (datosabiertos, 2020)

Tabla 4: Estructura del Archivo fallecidos

Estructura del Archivo fallecidos_covid.csv	
Campo	Descripción
UUID	Identificador único que identifica cada caso de fallecimiento a nivel nacional.
FECHA_FALLECIMIENTO	Fecha de fallecimiento del caso identificado
EDAD_DECLARADA	Edad del fallecido por COVID
SEXO	Sexo del fallecido
FECHA_NAC	Fecha de nacimiento del fallecido
DEPARTAMENTO	Departamento donde se registró el fallecimiento
PROVINCIA	Provincia donde se registró el fallecimiento
DISTRITO	Distrito donde se registró el fallecimiento

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Estructura del Archivo positivos

Estructura del Archivo positivos_covid.csv	
Campo	Descripción
UUID	Identificador único que identifica cada caso de confirmación de COVID 19 a nivel nacional.
DEPARTAMENTO	Departamento donde se registró la confirmación del caso COVID 19
PROVINCIA	Provincia donde se registró la confirmación del caso COVID 19.
DISTRITO	Distrito donde se registró la confirmación del caso COVID 19.
METODODX	Tipo de Prueba que el caso Positivo.
EDAD	Edad del caso confirmado por COVID

SEXO	Sexo del paciente confirmado por COVID.
FECHA_RESULTADO	Fecha de resultado positivo del caso identificado.

Fuente: Elaboración propia

4.2 Realizar un análisis multidimensional sobre el comportamiento de casos COVID en el Perú en el periodo Marzo-Julio 2020.

4.1.2. Modelado Dimensional y Diseño Físico del Data Mart.

Habiendo determinado los requerimientos analíticos para entender el comportamiento del COVID 19, se definió el siguiente modelo dimensional.

Este modelo se implementó teniendo en consideración la información que registran los archivos que pública abiertamente el Portal Nacional de Datos Abiertos del Estado Peruano.

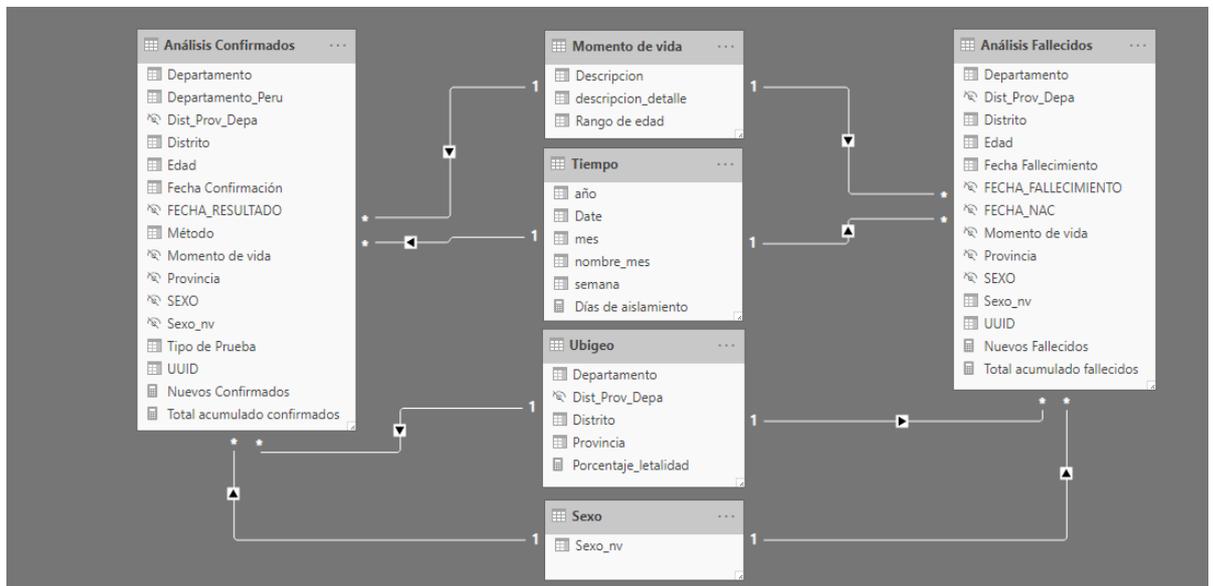


Figura 6: Modelo dimensional para Analizar el COVID en el Perú

4.1.3. Diseño e implementación del subsistema de ETL

En esta etapa se realizó una conexión directa a los archivos CSV que registran las personas confirmadas y fallecidas por el COVID 19 en el Perú.

Con esto dos archivos se diseñó e implementó el Datamart desde Power BI Desktop, que es la herramienta para la elaboración de los dashboard y reportes analíticos.

La creación de dimensiones se realizó utilizando el Lenguaje DAX

En Power BI se renombró a los archivos fallecidos_covid.csv por Análisis Confirmados y positivos_covid.csv por Análisis Fallecidos

4.1.4. Implementación de las Dimensiones

Dimensión Momento de vida

La creación de esta dimensión se realizó creando una tabla desde la opción Especificar datos y definiendo las columnas Descripción y rango de edad. Luego se ingresa las ocurrencias que son estables en el tiempo.

Se agregó la columna descripción_detalle

descripcion_detalle = 'Momento de vida'[Descripción] & " " & 'Momento de vida'[Rango de edad]

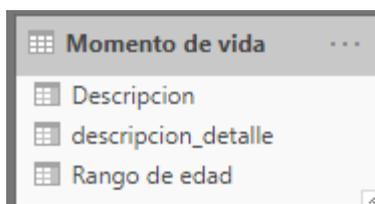


Figura 7: Dimensión Momento de vida

Dimensión Tiempo

La creación de esta dimensión se realizó con la ejecución de la siguiente instrucción DAX, estableciendo un rango entre el mínimo y máxima fecha registrada en el archivo positivos_covid.csv renombrado como Análisis Confirmados.

```
Tiempo = CALENDAR(min('Análisis Confirmados'[Fecha Confirmación]);  
max('Análisis Confirmados'[Fecha Confirmación]))
```

Se definieron los siguientes campos con código DAX

```
año = YEAR(Tiempo[Date])
```

```
Días de aislamiento = COUNT(Tiempo[Date]) - 10
```

```
mes = MONTH(Tiempo[Date])
```

```
nombre_mes = FORMAT(Tiempo[Date];"mmmm")
```

```
semana = WEEKNUM(Tiempo[Date])
```

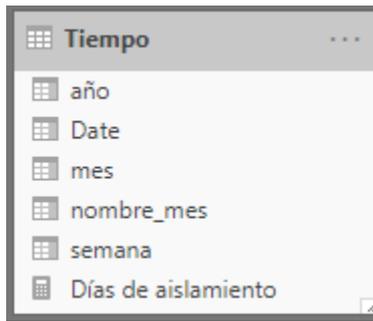


Figura 8: Dimensión Tiempo

Dimensión Ubigeo

La creación de esta dimensión se realizó con la ejecución de la siguiente instrucción DAX, considerando las ocurrencias de departamentos, provincias y distritos registrados en el archivo positivos_covid.csv renombrado como Análisis Confirmados.

```
Ubigeo = all('Análisis Confirmados'[Departamento];'Análisis Confirmados'[Provincia];'Análisis Confirmados'[Distrito])
```



Figura 9: Dimensión Ubigeo

Dimensión Sexo

La creación de esta dimensión se realizó con la ejecución de la siguiente instrucción DAX, considerando las ocurrencias del campo sexo del archivo positivos_covid.csv renombrado como Análisis Confirmados.

```
Sexo = DISTINCT('Análisis Confirmados'[Sexo_nv])
```



Figura 10: Dimensión Sexo

4.1.5. Implementación de las tablas hechos análisis confirmados y análisis fallecidos

Para determinar las medidas de la cantidad de confirmados y fallecido por COVID 19, se utilizó la función COUNT del lenguaje DAX, tal como se indica:

```
Confirmados = COUNT('Análisis Confirmados'[Departamento])
```

```
Fallecidos= COUNT('Análisis Fallecidos'[Departamento])
```

Los archivos fallecidos_covid.csv y positivos_covid.csv representan las Tablas de hechos para Análisis de confirmados y Análisis de fallecidos.

Para la Tabla Análisis de confirmados, se implementaron los siguientes campos

```
Departamento_Peru = "Perú - " & 'Análisis Confirmados'[Departamento]
```

```
Nuevos Confirmados = CALCULATE(  
    COUNT('Análisis Confirmados'[Departamento]);  
    LASTDATE(Tiempo[Date])  
)
```

Total acumulado confirmados =

```
CALCULATE(  
    COUNTA('Análisis Confirmados'[Departamento]);  
    FILTER(  
        ALLSELECTED(Tiempo[Date]);  
        ISONORAFTER(Tiempo[Date]; MAX(Tiempo[Date]); DESC)  
    )  
)
```

Para la Tabla Análisis de fallecidos, se implementaron los siguientes campos

```
Nuevos Fallecidos = CALCULATE(  
    COUNT('Análisis Fallecidos'[Departamento]);  
    LASTDATE(Tiempo[Date])  
)
```

Total acumulado fallecidos =

```
CALCULATE(  
    COUNTA('Análisis Fallecidos'[Departamento]);  
    FILTER(  
        ALLSELECTED(Tiempo[Date]);  
        ISONORAFTER(Tiempo[Date]; MAX(Tiempo[Date]); DESC)  
    )  
)
```

```

ALLSELECTED(Tiempo[Date]);
ISONORAFTER(Tiempo[Date]; MAX(Tiempo[Date]); DESC)
)
)

```

Luego que se terminó de implementar las dimensiones y las Tablas Hechos, se pasó a establecer las relaciones.

Para establecer la relación con la dimensión Ubigeo se creó un campo con el nombre Dist_Prov_Depa en la tabla Ubigeo, Análisis Confirmados y Análisis Fallecidos.

Dist_Prov_Depa = 'Análisis Confirmados'[Departamento] & "-" & 'Análisis Confirmados'[Provincia] & "-" & 'Análisis Confirmados'[Distrito]

Las relaciones que se establecieron se muestran en el siguiente gráfico:

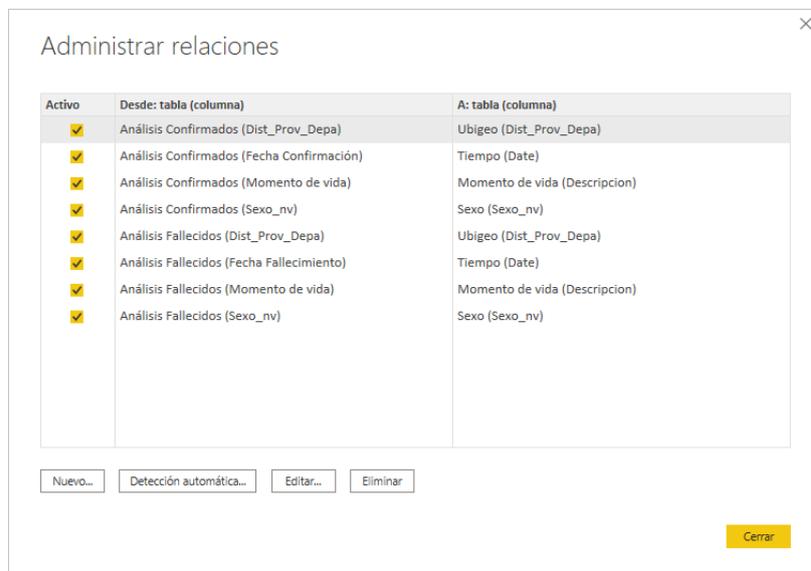


Figura 11: Administración de relaciones

Teniendo como resultado el modelo dimensional o Datamart para el análisis de COVID 19 resultante

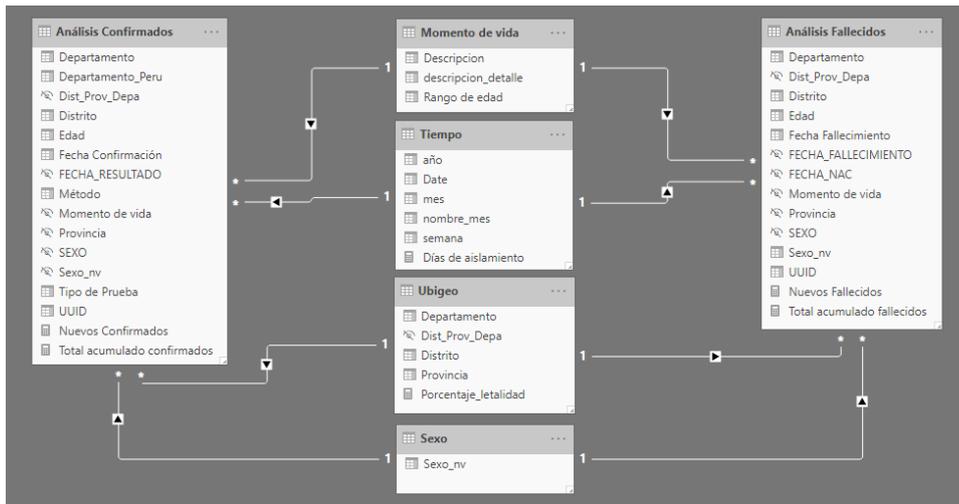


Figura 12: Modelo dimensional o Datamart

4.1.6. Especificación y desarrollo de aplicaciones BI

La especificación y desarrollo de los dashboard y reportes analíticos se realizó teniendo en consideración la necesidad de información que requieren los usuarios y los interesados en este tipo de información.

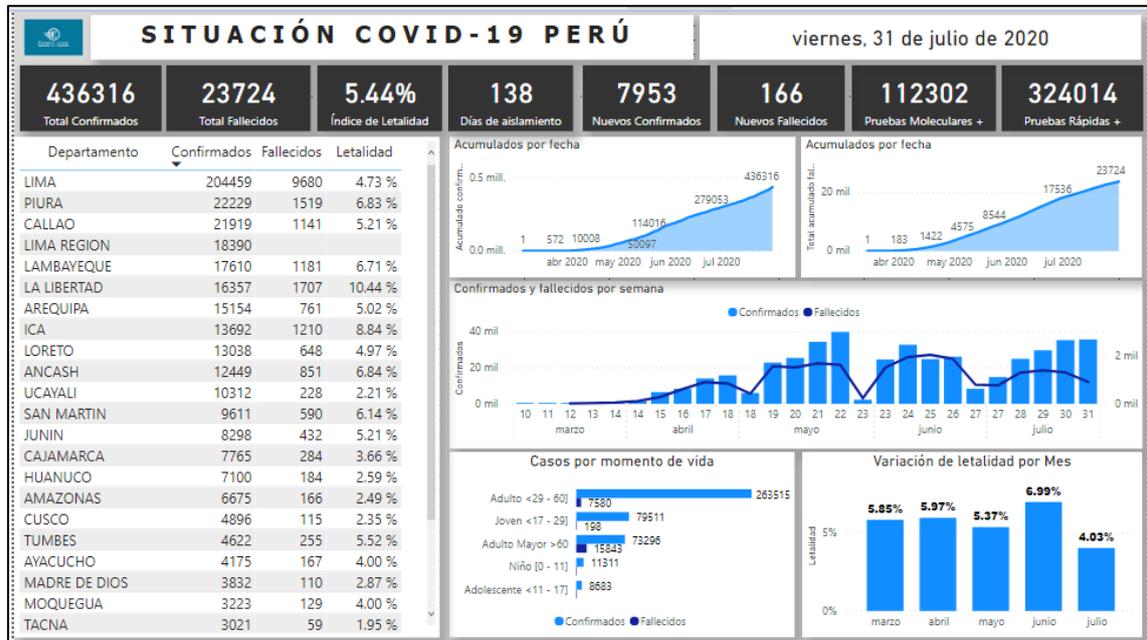


Figura 13: Dashboard general por departamento del comportamiento del COVID en el Perú

A través de este Dashboard un usuario puede visualizar de manera general la situación del COVID 19 en todo el Perú y también la situación por Departamento. Se visualiza información del total de confirmados, total de fallecidos, índice de letalidad, nuevos confirmados, nuevos fallecidos, total de pruebas rápidas y moleculares que dieron positivos al COVID 19, el comportamiento en el tiempo de los confirmados y fallecidos, la cantidad acumulada de confirmados y fallecidos, así como la distribución de confirmados y fallecidos por Momento de vida. Los datos van cambiando conforme se seleccione un departamento.

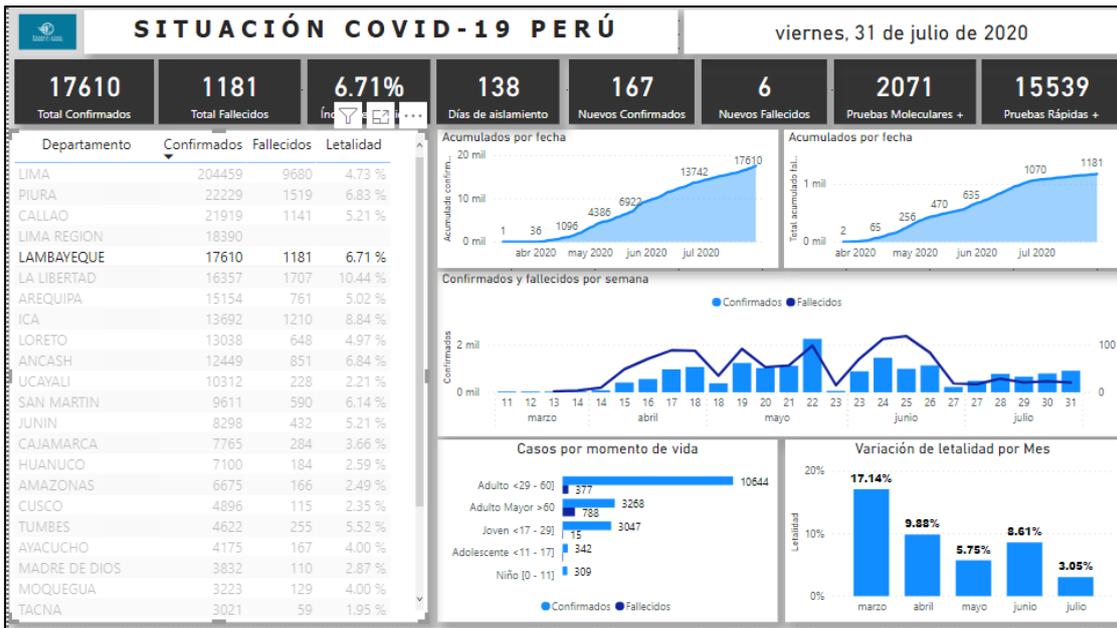


Figura 14: Casos COVID-19 por departamento

También se elaboró para este reporte un cuadro emergente con datos propios del departamento seleccionado

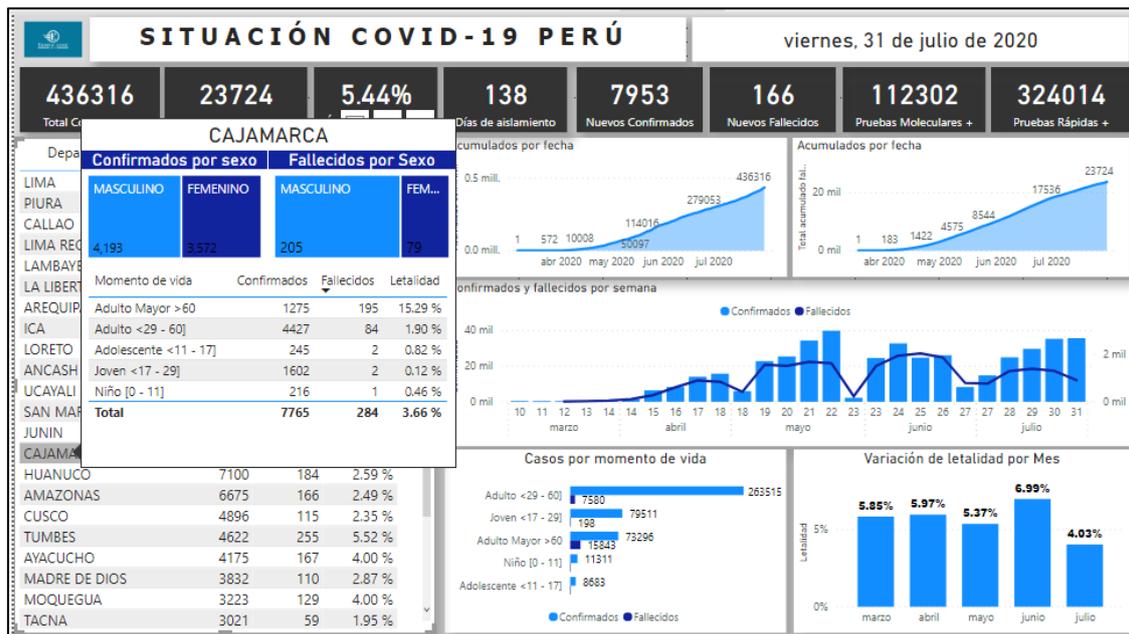


Figura 15: Reporte por departamento

Si el usuario quiere mayor detalle del departamento, deberá hacer un anti clic y seleccionar Obtener detalle y Detalle Departamento, tal como se muestra en la siguiente figura.

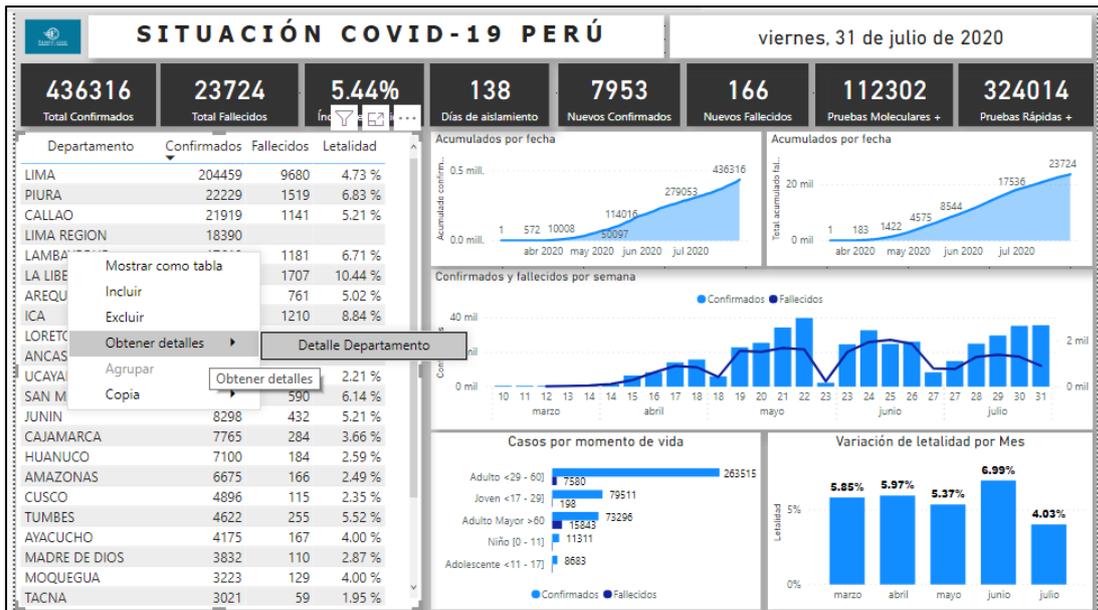


Figura 16: Detalle Departamento

Mostrando el siguiente reporte con mayor detalle para el departamento seleccionado. Este reporte detalle, llega a nivel de Distrito de casos confirmados y de fallecidos, así como un análisis por sexo y momento de vida.

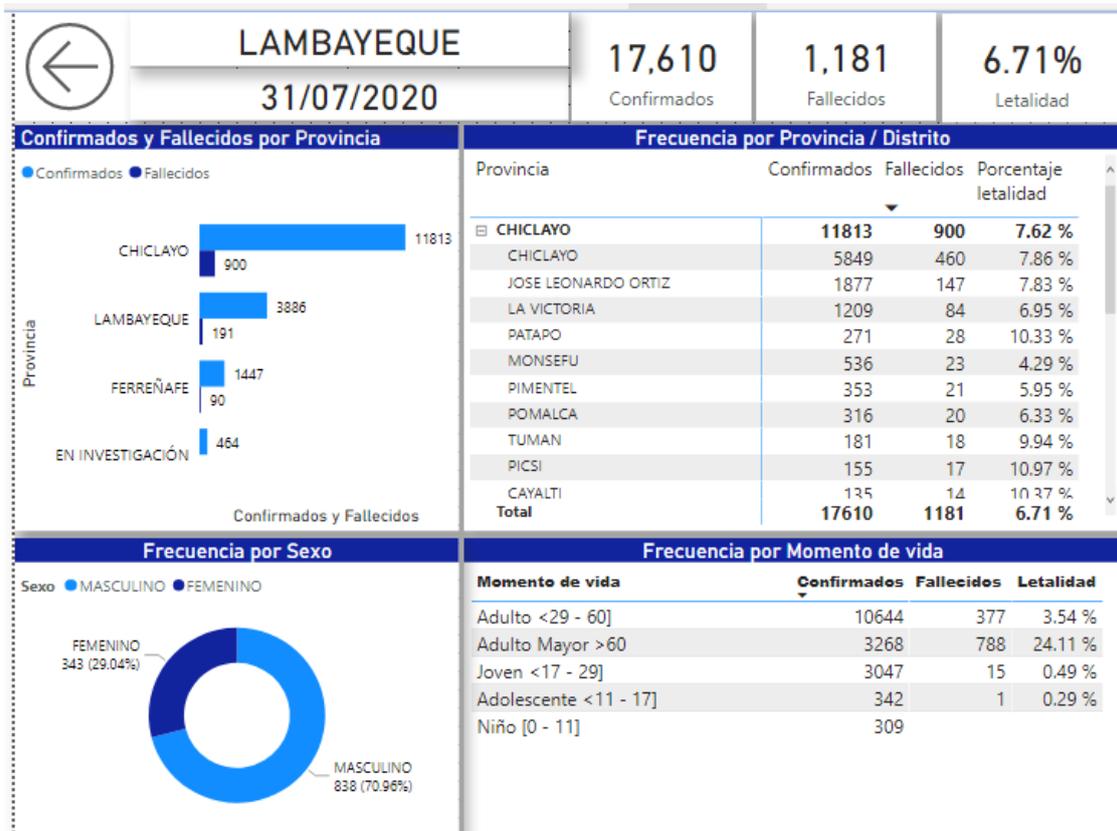


Figura 17: nivel de Distrito de casos confirmados y de fallecidos, así como un análisis por sexo y momento de vida

El siguiente reporte muestra el comportamiento del COVID 19 en el tiempo a nivel fecha, para mostrar los picos y bajas en su evolución.



Figura 18: comportamiento del COVID en el tiempo a nivel fecha

También se implementó un resumen por departamento del comportamiento del COVID para dispositivos móviles, tal como muestra la imagen siguiente.



Figura 19: resumen por departamento del comportamiento del COVID 19

4.1.7. Diseño de la arquitectura técnica y selección de productos e implementación.

Para el desarrollo de nuestra solución analítica y publicación se definió la siguiente arquitectura técnica y productos.

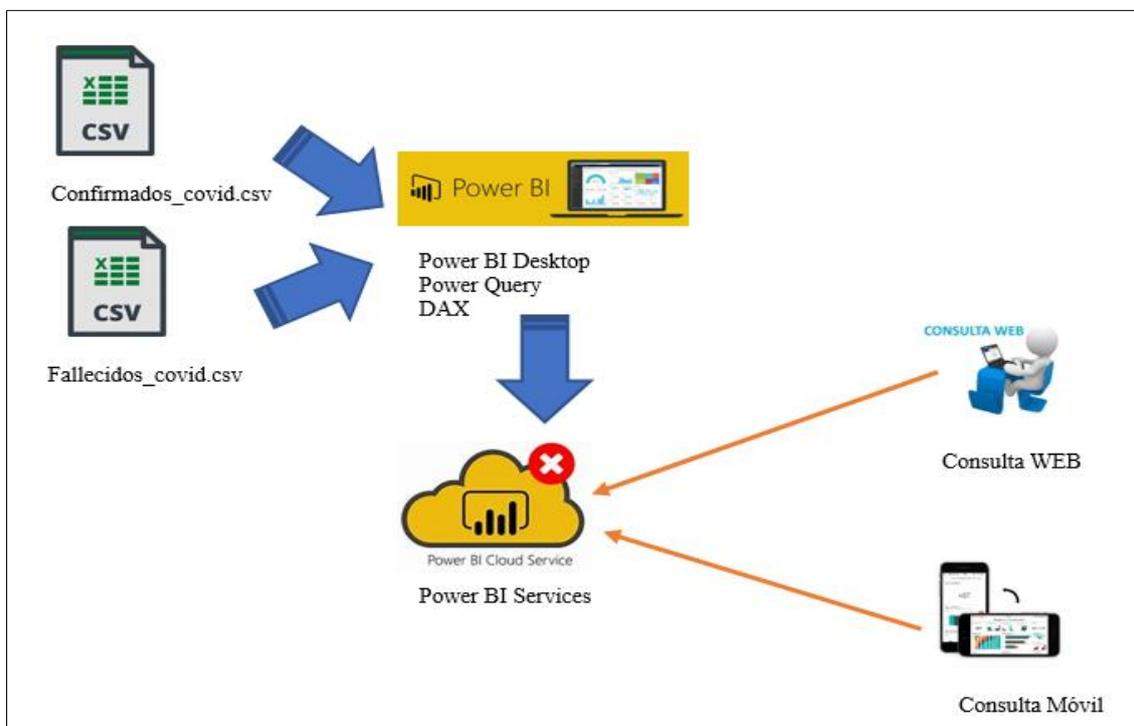


Figura 20: Arquitectura técnica de la solución BI

La fuente de datos o archivos orígenes están en formato CSV. Power BI Desktop se conecta a ellos y se les estructura de manera dimensional, utilizando el lenguaje DAX y Power Query. Es en Power BI Desktop donde se elaboran los Dashboard y reportes para luego su publicación en el servicio de Power BI Services. Habiendo sido publicado se puede acceder a ellos a través de un dispositivo móvil y desde la WEB.

4.3 Evaluar la implementación de la plataforma BI, a través de gestores de salud.

Tabla 6: desarrollo de un Business Intelligence en el monitoreo de casos COVID 19 en el Perú para la gestión y Coordinación en la Salud

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy bueno	5	83%
Bueno	1	17%
Regular	0	0%
Total	6	100%

Fuente: Encuesta realizada a los gestores entre públicos y privados.

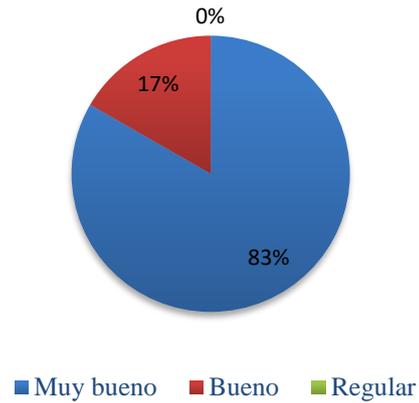


Figura 21: desarrollo de un Business Intelligence en el monitoreo de casos COVID 19 en el Perú para la gestión y Coordinación en la Salud

Fuente: Tabla 6

Análisis e interpretación

En la tabla 6 y figura 21, en referencia a la importancia del desarrollo de una plataforma Business Intelligence en el monitoreo de casos COVID 19 en el Perú para la gestión y Coordinación en la Salud, se observó un 83% que es muy bueno, un 17% bueno. Es decir para los gestores de la salud tanto privados y publicas es de gran ayuda estas plataformas para el monitoreo del comportamiento COVID-19.

Tabla 7: Tiempo de respuesta del BI en el momento de realizar consultas

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Rápido	6	100%
Medio	0	0%
Lento	0	0%
Total	6	100%

Fuente: Encuesta realizada a los gestores entre públicos y privados.

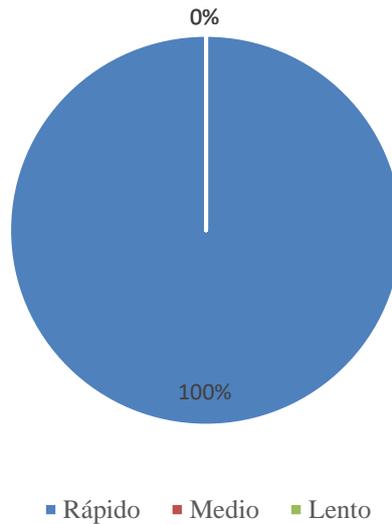


Figura 22: Tiempo de respuesta del BI en el momento de realizar consultas

Fuente: Tabla 7

Análisis e interpretación

En la tabla 7 y figura 22, se observó que los gestores de la salud manifiestan con un 100% que el tiempo de respuesta de la plataforma es rápida para las consultas, de esta manera permite optimizar tiempo que es muy importante para la toma de decisiones.

Tabla 8: Consultas al BI, la información obtenida es la adecuada

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	100%
NO	0	0%
Total	6	100%

Fuente: Encuesta realizada a los gestores entre públicos y privados.

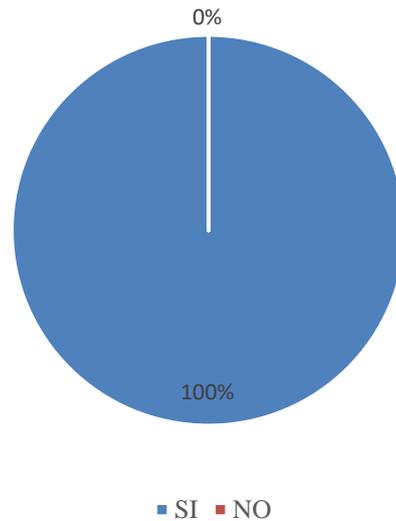


Figura 23: Consultas al BI, la información obtenida es la adecuada

Fuente: Tabla 8

Análisis e interpretación

En la tabla 8 y figura 23, los encuestados indicaron con un 100%, que las consultas realizadas bajo la plataforma BI, la información procesada y visualizada es idónea y adecuada para su gestión en la salud.

Tabla 9: *Entendimiento para prevenciones y evolución en casos COVID 19*

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	100%
NO	0	0%
Total	6	100%

Fuente: Encuesta realizada a los gestores entre públicos y privados.

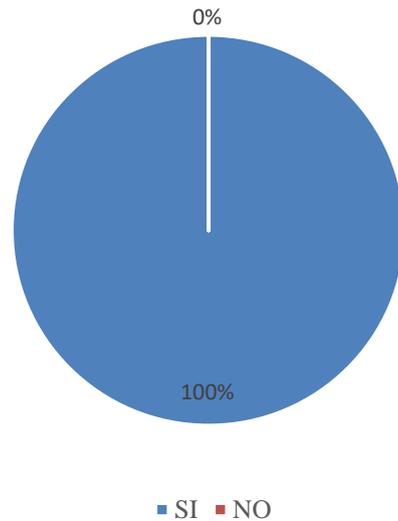


Figura 24: Entendimiento para prevenciones y evolución en casos COVID 19

Fuente: Tabla 9

Análisis e interpretación

En la tabla 9 y figura 24, se indicó con un 100% que la información procesada en base al desarrollo de la plataforma permite tener un mejor entendimiento para prevenciones y sobre evolución de los casos COVID-19, es decir ayuda a mejorar el direccionamiento en la gestión estatal y privado.

Tabla 10: Reportes generados en el BI son entendibles

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	100%
NO	0	0%
Total	6	100%

Fuente: Encuesta realizada a los gestores entre públicos y privados.

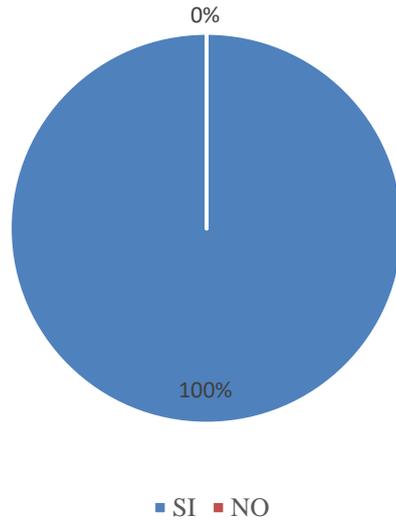


Figura 25: Reportes generados en el BI son entendibles

Fuente: Tabla 10

Análisis e interpretación

En la tabla 10 y figura 25, los gestores manifestaron con un 100%, que los reportes generados en el BI son entendibles, es decir les permite encaminar rápidamente los resultados a las partes interesadas.

Tabla 11: *Fácil el uso del BI*

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	100%
NO	0	0%
Total	6	100%

Fuente: Encuesta realizada a los gestores entre públicos y privados.

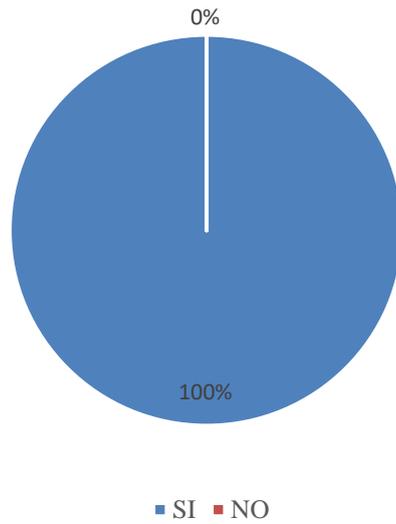


Figura 26: Fácil el uso del BI

Fuente: Tabla 11

Análisis e interpretación

En la tabla 11 y figura 26, los gestores manifestaron con un 100%, que el uso de la plataforma BI, es fácil el uso, es decir no es complejo.

V. Discusión

Con el diseño de la plataforma de Business Intelligence basado en análisis Multidimensional, se ha tenido en cuenta los requerimientos analíticos para entender el comportamiento del COVID, por ello se definió un modelo dimensional y a la vez los datos que se procesó en la solución analítica para el comportamiento del COVID en nuestro País, plasmado en una estructura de archivos con formato CSV del Portal de OPEN DATA de la Plataforma Nacional de Datos Abiertos del Gobierno Peruano, así mismo Arrasco y Chanamé (2018) en su tesis: *“Desarrollo de un modelo de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones en la Clínica del Pacífico S.A, de la ciudad de Chiclayo”*, concluye en la identificación de los requisitos organizacionales para la toma de decisiones en los procesos, incluidos para el proyecto; lo que ha permitido reconocerlos, validarlos y formalizarlos a efectos de impulsar su sistematización.

Para el análisis multidimensional en el comportamiento de evolución del COVID-19, se plasmó la dimensión Momento de vida, dimensión Tiempo y Dimensión Ubigeo, a través de Dashboard; un usuario puede visualizar de manera general la situación del COVID en todo el Perú y también la situación por Departamento, se visualiza información del total de confirmados, total de fallecidos, índice de letalidad, nuevos confirmados, nuevos fallecidos, total de pruebas rápidas y moleculares que dieron positivos al COVID, es por ello se permitió visualizar los casos COVID a través de la integración de la información, teniendo como resultado en la Región de Lambayeque, la provincia de Chiclayo con mayor casos de COVID (12197 confirmados y 704 fallecidos), seguido por la provincia de Lambayeque; datos comparados por Londo (2015), en su tesis de maestría: *“Desarrollo de un business intelligence en software libre, basado en indicadores de gestión, para una coordinación de salud.”*, concluye en realizar el análisis adecuado de la información, obteniendo indicadores de salud fiables que sirvió para tener un enfoque global del servicio que se está brindando.

En la evaluación de la plataforma BI, se tuvo como resultado en que los gestores manifiestan con 83% muy bueno, y un 100 % rápido en el procesamiento y consultas de información, que permite a realizar el mejor desenvolvimiento en las decisiones con certeza en la gestión pública y privada, en base a los reportes; por otro lado Carrasco y Zambrano (2015) en su investigación: *“Implementación de inteligencia de negocios en el área de servicios hospitalarios del Hospital San José”*, concluye en que se permitió todos los niveles de la organización, crear y acceder a una mayor cantidad de conocimiento, dejando atrás procesos netamente operativos, como la recolección y

análisis de datos para pasar a ser más reactivo en la generación de valor para el Hospital, tomando decisiones asertivas a través del análisis de los indicadores claves de rendimiento. En tal sentido Vargas (2016) en su tesis de maestría: “*Implementación de la Inteligencia de Negocios para mejorar la Gestión del Conocimiento para la Toma de Decisiones en la Entidad Pública Prestadora de servicios de Salud de La Libertad*”, tuvo como resultados en que la solución de inteligencia de negocios tuvo un impacto real en la toma de decisiones efectivas de los principales funcionarios involucrados a todo nivel jerárquico.

VI. Conclusiones

Se concluye la relevancia del diseño de la plataforma de Business Intelligence basado en análisis Multidimensional para monitorear el comportamiento de casos COVID en el Perú, en base a criterios de números de confirmados, número de fallecidos e índice de letalidad, que ha a la vez se realiza un comparativo de confirmados y fallecidos, para ello se tiene que ingresar información para ser integrado y poder realizar el análisis, en este sentido se ha utilizado el OPEN DATA de la plataforma nacional de datos abiertos del gobierno peruano.

Se realizó un análisis multidimensional sobre el comportamiento de casos COVID a nivel nacional, liderando el departamento de Lima con 215058, seguido de Piura con 22031 casos confirmados, por otro lado la región de Lambayeque se tiene 18185 casos de COVID confirmados, 947 fallecidos y con letalidad de 5.21 %, sobre la provincia de Chiclayo 12197 casos confirmados y 704 fallecidos y un letalidad de 5.77%, otro dato en el análisis referente al sexo, lo cual se tienen 8679 de sexo femenino y 275 fallecidos; 9506 masculino y 672 fallecidos, siendo el adulto mayor con más porcentaje de letalidad 18.32%, 3385 confirmados y 620 fallecidos. Otro si en la figura 16, sobre el comportamiento de casos COVID, se observa en forma ascendente tanto los confirmados y los fallecidos.

Se concluye la aceptación con un 87% muy bueno y un 17% bueno de la plataforma BI, por parte de los gestores públicos y privados de salud, lo cual es de gran ayuda en brindar información procesada, lo cual conlleva a las decisiones asertivas para las prevenciones o también conocer el comportamiento de los casos confirmados o fallecidos. Además, con un 100 %, es entendible, rápido y de uso fácil.

VII. Recomendaciones

Se recomienda mantener actualizado la plataforma BI, para el análisis multidimensional, es decir la integración de los datos provenientes de la plataforma nacional de datos abiertos del gobierno peruano.

Se recomienda a la comunidad del entorno de la salud utilizar la plataforma BI, para analizar el comportamiento del COVID - 19, con un enfoque cuantitativo; con la finalidad de prevenciones y orientaciones que permita tener un manejo asertivo.

Se recomienda a las autoridades de alto nivel de las entidades públicas y privadas de salud capacitar a su personal en tecnologías basadas para la toma de decisiones, en un sentido de prevenciones.

Se recomienda la participación integral de las autoridades en la validación de la información compartida en la plataforma nacional.

VIII. Referencias

- Aggity. (2020). *aggity*. Recuperado el 20 de 07 de 2020, de <https://aggity.com/inteligencia-artificial-y-business-intelligence-para-prevenir-la-crisis-sanitaria/>
- Ahumada, E. (2012). Modelo de competitividad basado en el conocimiento: El caso de las pymes del sector de Tecnologías de Información. *Revista Intencional Administración y Finanzas.*, 27.
- Andina. (2020). *Andina*. Recuperado el 26 de 07 de 2020, de <https://andina.pe/agencia/noticia-coronavirus-aplicacion-movil-permitira-monitorear-estado-pacientes-covid19-800972.aspx>
- Angell, I.O.& Smithson, S. (1991). Information systems management - Opportunities and risks
- Arrasco Balvin , M., & Chanamé Morales, V. (2018). Desarrollo de un modelo de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones en la Clínica del Pacífico S.A, de la ciudad de Chiclayo. Universidad de Lambayeque , Chiclayo. Recuperado el 2020 de 07 de 26, de <https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/123/3/Doc.TESIS%20-%20MODELO%20INTEGRADO%20-%20DATAWAREHOUSE%20-%20CLINICA%20DEL%20PACIFICO.pdf>
- Carrasco Carpio , L., & Zambrano Salazar, R. (2015). *Implementación de inteligencia de negocios en el área de servicios hospitalarios del hospital san José*. Guayaquil. Recuperado el 20 de 07 de 2020, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10727/1/TESIS%20FINAL%20D IC2015.pdf>
- Caseres, D. (2018). *Percepción de la calidad de servicio del Programa de Alimentación y Nutrición para el Paciente Ambulatorio con TBC y su familia - Lima Cercado 2017*. Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de Repositorio Universidad Cesar Vallejo: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12769/C%C3%A1ceres_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chapoñan Valdera , J., & Ascencio Jimenez , B. (2019). *Desarrollo de una plataforma de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones, en el área de*

- ventas de la empresa botica "Alameda", Batangrande, provincia de Ferreñafe, Región Lambayeque, 2019. Universidad de Lambayeque, Chiclayo*
- Clausó, A. (1993). Análisis Documental: El análisis Informal. Obtenido de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ud3tDTfckQsJ:https://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/viewFile/RGID9393120011A/11739+&cd=4&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Del Campo, F. (24 de Setiembre de 2015). *Plataforma de Negocios*. Obtenido de Estrategias y Negocios (E&N): <https://www.estrategiaynegocios.net/opinion/883755-345/plataforma-de-negocios>
- Galtung, J. (1969). *Teoría y métodos de investigación social* (2 ed.). Buenos Aires. Recuperado el 02 de 09 de 2020, de <https://es.scribd.com/doc/7472727/Que-Es-Una-Ficha-Bibliografica>
- García, F. (2002). *La encuesta como técnica de investigación*. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Elsevier.
- García Córdova, F. (2012). *Recomendaciones Metodológicas para el diseño de cuestionario*. Toluca: Limusa.
- Gómez, M. (2013). Base de Datos. México. Recuperado el 03 de 09 de 2020, de http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/Notas_del_curso_Bases_de_Datos.pdf
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Inmon, B. (2005). *Building the Data Warehouse*. EEUU: Wiley.
- Kimball, R. (2013). *The data Warehouse Toolkit* (Tercera ed.). United States of America: Wiley. Obtenido de Wiley: <http://www.essai.rnu.tn/Ebook/Informatique/The%20Data%20Warehouse%20Toolkit,%203rd%20Edition.pdf>
- Kruse, Robert L. (1988). *Estructura de Datos y Diseños de Programas*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Londo Yachambáy, F. (2015). *Desarrollo de un business intelligence en software libre, basado en indicadores de gestión, para una coordinación de salud*. Ambato - Ecuador. Recuperado el 26 de 07 de 2020, de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1484/1/75981.pdf>

- Moarri, R. (2019). ¿Qué es Data Mart y por qué es importante implementarlo en tu empresa? ESAN. Recuperado el 02 de 09 de 2020, de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/03/que-es-data-mart-y-por-que-es-importante-implementarlo-en-tu-empresa/>
- Microsoft. (2019). *¿Que es Power BI?* Obtenido de Power BI: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- Polo Capuñay, J. (2018). *Aplicación de la técnica de clasificación de minería de datos para mejorar los procesos de atención de citas en el área de consultorios externos de un hospital del Departamento De Lambayeque*. Chiclayo. Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chicalyo. Recuperado el 26 de 07 de 2020, de http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1396/1/TL_PoloCapu%C3%B1ayJose.pdf
- Rollano, R. (2014). *Inteligencia de Negocios y Toma de Decisiones*. EEUU: CreateSpace Independent Publishing Platform
- Salazar, J. (2017). *Implementación de inteligencia de negocios para el área comercial de la empresa azaleia - basado en metodología ágil scrum*. Universidad San Ingancio de Loyola, Lima. Recuperado el 26 de 07 de 2020, de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2896/1/2017_Salazar_Implementacion-de-inteligencia-de-negocios.pdf
- Torres Gonzales, R. (2016). *Propuesta de Business Intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones en los programas presupuestales del Hospital Santa Rosa, 2016*. Universidad Privada Norbert Wiener, Lima Recuperado el 26 de 07 de 2020, de http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/481/Tesis_Torres%20Gonzales_Rolando%20Mart%C3%ADn.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- UTEC. (2020). *UTEC*. Recuperado el 26 de 07 de 2020, de <https://educacion-ejecutiva.utec.edu.pe/big-data-aliado-covid19>
- Vargas, A. (2016). *Implementación de la Inteligencia de Negocios para mejorar la Gestión del Conocimiento para la Toma de Decisiones en la Entidad Pública Prestadora de servicios de Salud de La Libertad*. Trujillo. Recuperado el 26 de 07 de 2020, de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10933/Vargas%20Valderrama%20Alex%20Michel%20-%20parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Viera, L., Ortiz, L. y Aduato, M.. (2009). *“Introducción a la Minería de Datos”*. Río de Janeiro: E-papers Servicios Editoriales Ltda.

Villalta, P. (2015). *Blogs de Tecnología*. Obtenido de Conferencia Inteligencia de Negocios, el Poder de la Información: <https://www.postecnologia.com/2015/11/conferencia-inteligencia-de-negocios-poder-de-la-informacion.html>

IX. Anexos

Anexos 01

Cuestionario de Evaluación de Implementación de la Plataforma BI

1. ¿En qué escala considera de gran importancia el desarrollo de un Business Intelligence en el monitoreo de casos COVID 19 en el Perú para la gestión y Coordinación en la Salud?
 - a) Muy bueno
 - b) Bueno
 - c) Regular

2. ¿Cómo considera el tiempo de respuesta del BI en el momento de realizar consultas?
 - a. Rápido
 - b. Medio
 - c. Lento

3. En el momento de hacer consultas al BI, la información obtenida es la adecuada.
 - a) Si
 - b) No

4. ¿Considera usted que la plataforma le permitiría mejorar su entendimiento para prevenciones y la evolución de casos COVID 19?
 - a) Si
 - b) No

5. ¿Cree que los reportes generados en el BI son entendibles?
 - a) Si
 - b) No

6. ¿Considera fácil el uso del BI?
 - a) Si
 - b) No