



**Modelo estratégico de visualización de datos para Clínica Medilaser S.A.S.**

Mónica Andrea Herrera Avila

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría en Inteligencia de Negocios

Neiva, Colombia

22/10/2024

**Modelo estratégico de visualización de datos para Clínica Medilaser S.A.S.**

**Mónica Andrea Herrera Avila**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**Magister en Inteligencia de Negocios**

Director (a):

Edicson Jair Gil Acosta

Modalidad:

**Trabajo Dirigido**

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría en Inteligencia de Negocios

Neiva, Colombia

22/10/2024

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

La información solo es útil cuando es  
comprendida.

Muriel Cooper.

## **Agradecimientos**

Quiero comenzar agradeciendo a Clínica Medilaser S.A.S. por su completa colaboración y la información detallada sobre su gestión de datos e información. Esta valiosa aportación ha sido fundamental para el desarrollo de este proyecto de grado en la maestría de Inteligencia de Negocios. También expreso mi agradecimiento al tutor Edicson Jair Gil Acosta por su apoyo y orientación a lo largo de la realización de esta tesis y a mis padres que siempre creyeron en mí.

## Resumen

En el entorno actual de la atención médica, la capacidad para tomar decisiones informadas y estratégicas es fundamental para el éxito de las clínicas, las cuales se enfrentan a importantes dificultades derivadas de la falta de centralización, accesibilidad y disponibilidad de datos, lo que repercute negativamente en la consistencia y precisión de la información; además, de la dependencia de informes manuales. Para abordar estos desafíos, las herramientas de *Business Intelligence* se han convertido en un pilar fundamental; sin embargo, los usuarios a menudo enfrentan dificultades al seleccionar el tipo de representación gráfica adecuada para un propósito específico. En este contexto, la visualización de datos se ha convertido en una herramienta invaluable para comprender y aprovechar la vasta cantidad de información disponible en el sector de la salud. Basándonos en los resultados de la herramienta de medición, que identificó oportunidades de mejora en las variables de gestión, calidad, disponibilidad y visualización de la información, así como en la toma de decisiones, se propone el desarrollo de un Modelo Estratégico de Visualización de Datos que permita una interpretación efectiva de datos relevantes, a través de una combinación de análisis visual y tableros de control intuitivos, estandarizando fuentes de datos, centralizando información y seleccionando la visualización más efectiva según el contexto específico, los datos disponibles y el objetivo de la comunicación, todo esto basado en principios de diseño centrados en el usuario y en estrategias de visualización que optimizan la claridad, precisión y utilidad de los gráficos generados.

Como resultado de este modelo, se espera que Clínica Medilaser S.A.S. pueda obtener un impacto positivo tanto en su toma de decisiones estratégicas como en su desempeño operativo y financiero.

**Palabras clave:** Business Intelligence, Gráfico, Dashboard, Visualización, Storytelling, Tablero de Control, Analítica Visual.

### **Abstract**

In today's healthcare environment, the ability to make informed and strategic decisions is critical to the success of clinics, which are facing significant challenges stemming from the lack of centralization, accessibility and availability of data, which negatively impacts the consistency and accuracy of information, as well as the dependency on manual reporting. To solve these challenges, business intelligence tools have become a fundamental pillar; however, users often face difficulties in selecting the right type of graphical representation for a specific purpose. In this context, data visualization has become an invaluable tool for understanding and leveraging the vast amount of information available in the healthcare sector. Based on the results of the measurement tool, which identified opportunities for improvement in the variables of management, quality, availability and visualization of information, as well as in decision making, we propose the development of a Strategic Data Visualization Model that allows an effective interpretation of relevant data, through a combination of visual analysis and intuitive dashboards, standardizing data sources, centralizing information and selecting the most effective visualization according to the specific context, the available data and the communication objective, all based on user-centered design principles and visualization strategies that optimize the clarity, precision and usefulness of the generated graphics.

As a result of this model, Clínica Medilaser S.A.S. is expected to have a positive impact on its strategic decision making as well as on its operational and financial performance.

**Keywords:** Business Intelligence, Graphics, Dashboard, Visualization, Storytelling, Dashboard, Visual Analytics.

## Contenido

	Pág.
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>10</b>
<b>Lista de Tablas.....</b>	<b>13</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>14</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>17</b>
<i>Objetivo general.....</i>	<i>17</i>
<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>17</i>
<b>Justificación.....</b>	<b>18</b>
<b>Marco Institucional .....</b>	<b>19</b>
<b>Marco de Referencia.....</b>	<b>31</b>
<b>Diseño Metodológico.....</b>	<b>63</b>
<b>Diagnóstico Organizacional.....</b>	<b>73</b>
<i>Procesamiento estadístico de datos.....</i>	<i>82</i>
<i>Análisis de los resultados.....</i>	<i>88</i>
<b>Plan de Intervención.....</b>	<b>98</b>
<b>Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>146</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>148</b>

## Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Historia Clínica Medilaser S.A.S.....	<b>19</b>
<b>Figura 2.</b> Organigrama Vicepresidencia Financiera.....	<b>23</b>
<b>Figura 3.</b> Organigrama Vicepresidencia Financiera - Dirección Operaciones TI.....	<b>24</b>
<b>Figura 4.</b> Organigrama Vicepresidencia Técnica y Operativa.....	<b>24</b>
<b>Figura 5.</b> Mapa de procesos de la organización Clínica Medilaser S.A.S. ....	<b>26</b>
<b>Figura 6.</b> Ciclo de vida de los datos .....	<b>34</b>
<b>Figura 7.</b> Representación de Gráficos de Barras Vertical y Horizontal .....	<b>46</b>
<b>Figura 8.</b> Representación de Gráficos de Barras Agrupado y Apilado.....	<b>47</b>
<b>Figura 9.</b> Representación de Gráfico Histograma.....	<b>47</b>
<b>Figura 10.</b> Representación de Gráficos de Líneas .....	<b>48</b>
<b>Figura 11.</b> Representación de Gráficos de Pareto.....	<b>49</b>
<b>Figura 12.</b> Representación de Gráficos de Sectores .....	<b>50</b>
<b>Figura 13.</b> Representación de Gráficos de Dispersión .....	<b>51</b>
<b>Figura 14.</b> Representación de Cuadro de Mando Integral .....	<b>55</b>
<b>Figura 15.</b> Elementos de Data Storytelling .....	<b>57</b>
<b>Figura 16.</b> Cuadrante Mágico Gartner Plataformas Analíticas y BI 2023.....	<b>59</b>

<b>Figura 17.</b> Niveles de Medición, escala Likert .....	<b>66</b>
<b>Figura 18.</b> Resultados variable Gestión de la información.....	<b>82</b>
<b>Figura 19.</b> Resultados variable Calidad de la Información.....	<b>83</b>
<b>Figura 20.</b> Resultados variable Disponibilidad de la Información.....	<b>83</b>
<b>Figura 21.</b> Resultados variable Visualización de la Información .....	<b>84</b>
<b>Figura 22.</b> Resultados variable Toma de Decisiones.....	<b>84</b>
<b>Figura 23.</b> Resultados variable Gestión de la Información perfil funcionario.....	<b>85</b>
<b>Figura 24.</b> Resultados variable Calidad de la Información perfil funcionario .....	<b>86</b>
<b>Figura 25.</b> Resultados variable Disponibilidad de Información perfil funcionario.....	<b>86</b>
<b>Figura 26.</b> Resultados variable Visualización de Información perfil funcionario .....	<b>87</b>
<b>Figura 27.</b> Resultados variable Toma de Decisiones perfil funcionario.....	<b>87</b>
<b>Figura 28.</b> Proceso de visualización estratégico de datos .....	<b>100</b>
<b>Figura 29.</b> Proceso construcción de conocimiento .....	<b>107</b>
<b>Figura 30.</b> Proceso de diseño de visualización de datos .....	<b>115</b>
<b>Figura 31.</b> Árbol de decisión para selección producto visual .....	<b>118</b>
<b>Figura 32.</b> Tipos de componentes visuales .....	<b>120</b>
<b>Figura 33.</b> Distribución de Catálogo de Fuentes Únicas.....	<b>127</b>

**Figura 34.** Diseño Dashboard Financiero Seguimiento costos de no calidad. ....130

**Figura 35.** Diseño Dashboard Asistencial Egresos.....132

## Lista de Tablas

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Comparación herramientas de Inteligencia de Negocios .....	<b>60</b>
<b>Tabla 2.</b> Tipos de escala Likert.....	<b>67</b>
<b>Tabla 3.</b> Población, muestra y ficha técnica.....	<b>67</b>
<b>Tabla 4.</b> Validación Encuesta Aiken Calculada.....	<b>71</b>
<b>Tabla 5.</b> Estructura de nomenclatura y almacenamiento de vistas .....	<b>128</b>
<b>Tabla 6.</b> Relación de indicadores para evaluación del modelo .....	<b>129</b>
<b>Tabla 7.</b> Fases implementación del modelo.....	<b>135</b>
<b>Tabla 8.</b> Presupuesto .....	<b>140</b>
<b>Tabla 9.</b> Matriz de riesgos .....	<b>142</b>

## Introducción

La Inteligencia de Negocios, una disciplina en constante evolución, que ha ido adaptándose a las innovaciones tecnológicas y a las tendencias empresariales más vanguardistas, consolidándose como una herramienta esencial en la estrategia empresarial. Dentro de este campo, la analítica visual surge como una disciplina complementaria que se centra en la representación gráfica de la información, facilitando la interacción del usuario con los datos para obtener conclusiones significativas y tomar decisiones informadas basadas en grandes volúmenes de datos complejos (Gordon & Rojas., 2021).

El concepto de *Business Intelligence*, fue introducido por el investigador de *International Business Machines* (IBM) Hans Peter Luhn (1958) quien publicó el artículo "*A Business Intelligence System*" y lo definió como: "La habilidad de aprender las relaciones de hechos presentados de forma que guíen las acciones hacia una meta deseada". Con el tiempo, los avances tecnológicos y la visión estratégica de los líderes empresariales han permitido una adopción más amplia de este concepto, reconociendo que el acceso rápido y oportuno a información es crucial para mejorar significativamente los resultados del negocio. La inteligencia de negocios, como disciplina, ofrece las herramientas necesarias para navegar en este entorno complejo. De acuerdo con Kirk, A., (2016), al facilitar la comprensión de los datos a través de visualizaciones claras y efectivas, las empresas pueden no solo mejorar su eficiencia operativa, sino también responder de manera más ágil a las necesidades del mercado, generando un impacto positivo tanto en sus resultados como en la experiencia de sus usuarios.

Sin embargo, en el caso de la Clínica Medilaser S.A.S., se ha identificado una oportunidad de mejora relacionada con la ausencia de un modelo estratégico de visualización de datos que, a pesar de contar con una gran cantidad de datos clínicos, financieros y operativos, no ha desarrollado un enfoque efectivo para recopilar, procesar

y presentar estos datos de tal forma que sean accesibles y comprensibles para los tomadores de decisiones en todos los niveles de la organización.

Históricamente, Clínica Medilaser S.A.S., viene apoyando su gestión con base a la generación de datos e informes de manera manual para recopilar y presentar la información, esta dependencia de procesos no automatizados ha generado una serie de desafíos significativos, siendo uno de los principales problemas cuando se produce rotación de personal entrenado a recopilar y consolidar estos datos, la clínica experimenta demoras causando retrasos en la generación de informes críticos para la toma de decisiones oportunas, ocasionando un impacto negativo en la capacidad de reacción para operar de manera eficiente afectando entre otras cosas la asignación de recursos y su planificación estratégica. Aunado a lo anterior, se evidencia que la ausencia de conocimiento en habilidades básicas en Ofimática específicamente en Hojas de cálculo por parte del personal genera incapacidad en garantizar la calidad de los datos.

A partir de los antecedentes descritos, se puede observar que la empresa Clínica Medilaser S.A.S. viene presentando una serie de desafíos importantes en la gestión de datos y la generación de información, estos desafíos incluyen la dependencia de procesos manuales para la generación de informes, la rotación de personal y la falta de habilidades básicas en el manejo de ofimática que resulta en demoras en la presentación de informes críticos, lo que compromete la calidad de los datos, así como la pérdida de clientes y oportunidad de ventas debido a la incapacidad de acceder a la información en tiempo real generando retrasos en la formulación de estrategias competitivas y las ineficiencias operativas que están causando costos innecesarios, resultado de procesos obsoletos o poco efectivos que requieren una cantidad excesiva de tiempo y recursos humanos para completar tareas que podrían automatizarse o simplificarse. Estos problemas han llevado a la clínica a reconocer la necesidad de implementar soluciones

efectivas en el ámbito de la gestión de datos y la visualización de información, lo que nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta de investigación: ¿Puede la empresa Clínica Medilaser S.A.S tener un impacto positivo en la toma de decisiones y la eficiencia operativa de los procesos a partir de la implementación de un modelo estratégico de visualización de datos? El objetivo de esta pregunta es investigar cómo la adopción de un modelo estratégico de visualización de datos puede contribuir a mejorar la toma de decisiones en la clínica, al ofrecer una interpretación más precisa y rápida de la información crucial. Mediante el uso de herramientas de visualizaciones interactivas de datos, los usuarios pueden detectar patrones, tendencias y desviaciones de manera más eficiente, lo que les permite adaptarse con mayor rapidez a los cambios del entorno y optimizar sus estrategias tanto operativas como comerciales (Heer & Shneiderman, 2012, p. 25). Además, se espera que este modelo contribuya a fortalecer la comunicación interna y a sincronizar los objetivos estratégicos, al presentar los datos de manera más accesible y fácil de entender para todos los niveles de la empresa.

El documento se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se realizará una revisión exhaustiva de las fuentes de información relevantes para identificar los referentes teóricos que enmarcan la investigación. A continuación, se llevará a cabo un análisis situacional del proceso de gestión, almacenamiento, análisis y visualización de datos en la Clínica Medilaser S.A.S., lo que permitirá evaluar su estado actual y detectar posibles oportunidades de mejora. Basado en este análisis, se procederá a diseñar el modelo estratégico de visualización de datos que se ajuste a la realidad de la Clínica Medilaser S.A.S. Posteriormente, se diseñarán dos tableros de control (Dashboard) que permiten a la clínica realizar un seguimiento eficaz de la eficiencia operativa de sus procesos y tomar decisiones fundamentadas en datos. Finalmente, se formulará el plan de implementación para poner en marcha el modelo propuesto, asegurando su integración efectiva en la operación de la clínica.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar un modelo estratégico de visualización de datos que permita a la empresa Clínica Medilaser S.A.S. tomar decisiones estratégicas y operativas.

### **Objetivos específicos**

- Identificar en las diferentes fuentes de información los referentes teóricos que enmarcan la investigación obteniendo las variables que definen un modelo estratégico de visualización de datos.
- Realizar un análisis situacional en el proceso de gestión, almacenamiento, análisis y visualización de datos de la empresa Clínica Medilaser S.A.S. que permita conocer su estado actual y posibles oportunidades de mejora.
- Diseñar un modelo estratégico de visualización de datos que se ajuste a la realidad de la Clínica Medilaser S.A.S. y que le permita tomar decisiones.
- Construir un tablero de control (Dashboard) que permita a la Clínica Medilaser S.A.S. realizar seguimiento a la eficiencia operativa de un proceso y tomar decisiones basadas en datos.
- Formular un plan de implementación para la puesta en marcha de la propuesta del modelo planteado.

### **Justificación**

La implementación del modelo estratégico de visualización de datos es altamente relevante para la Clínica Medilaser S.A.S. ya que permitirá a la empresa mejorar la gestión de los datos, lo que a su vez fortalecerá la toma de decisiones, esto es esencial para mantener y mejorar la calidad de la atención al paciente y la eficiencia operativa de la clínica. La toma de decisiones debe apoyarse en gran parte en datos de calidad, así la empresa puede optimizar sus recursos financieros y operativos, traduciéndose en una gestión más productiva ya que al tener acceso a información actualizada y visualizaciones claras, los colaboradores podrán tomar decisiones más informadas y ejecutar sus funciones de manera más efectiva.

Los métodos y enfoques utilizados para recopilar, procesar y visualizar datos pueden servir como un modelo replicable para otras organizaciones que buscan mejorar la gestión de datos y presentación de informes, así como, la toma de decisiones, forjando conocimiento y buenas prácticas mejorando la competitividad y estableciendo estrategias que impacten en la productividad y rentabilidad de la empresa.

La visualización de datos es una herramienta esencial en el campo de la inteligencia de negocios y juega un papel crucial en la recopilación, análisis y comunicación de información importante para la toma de decisiones empresariales a través de análisis de datos exploratorios identificando patrones, tendencias y relación entre los datos, así como el diseño de tableros de control interactivos permitiendo monitorear las diferentes métricas e indicadores clave de rendimiento en tiempo real, presentando hallazgos de manera clara y persuasiva a cada uno de los líderes.

## Marco Institucional

### Presentación general de la empresa

Clínica Medilaser S.A.S. es una institución prestadora de servicios de salud que nace con el propósito de ofrecer soluciones a la población colombiana con estándares de alta calidad, con la mejor tecnología y reconocidos especialistas. Se caracteriza por estar siempre a la vanguardia en servicios de alta complejidad. A continuación, un poco de la historia:

### Figura 1

*Historia Clínica Medilaser S.A.S.*



*Nota.* Tomado de "Nuestra Historia", Clínica Medilaser S.A.S. (1 de agosto de 2023), <https://www.medilaser.com.co/>

### **Referentes estratégicos**

Como organización se promueve el cuidado del paciente, garantizando que los factores inherentes al proceso de atención sean controlados para su debida recuperación y bienestar, alineando este con el cuidado de la salud del funcionario y la del núcleo familiar tanto del paciente como el de nuestro cliente interno. Con el fin de cumplir con esta misión de manera sostenida en el tiempo, y como parte de nuestra responsabilidad social, la clínica considera indispensable:

- a. Contribuir en la formación del recurso humano para el sector salud.
- b. Ser generadora de conocimiento a través de los convenios con la academia.
  - Misión: En Clínica Medilaser nuestro mayor compromiso es cuidar tu salud y la de tu familia.
  - Visión: Para el año 2027, Clínica Medilaser S.A.S. será reconocida por sus altos estándares de calidad, innovación tecnológica, formación de talento humano y compromiso con el desarrollo sostenible.

### **Valores Corporativos**

- Seguridad en la atención
- Actitud de servicio
- Responsabilidad social
- Integridad
- Trabajo en equipo
- Aprendizaje y crecimiento

Propósito Superior: "Ser forjadores de futuro trabajando por la salud, el bienestar y los sueños que transforman vidas"

### **Objetivos Estratégicos**

- **Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento**

A1. Garantizar la idoneidad y felicidad del cliente interno

A2. Contar con tecnologías en salud innovadoras y acordes con las necesidades de la población.

A3. Garantizar un ambiente físico seguro, humanizado y sostenible.

A4. Consolidar la transformación digital para la agregación de valor.

- **Perspectiva Procesos Internos**

B1. Generar conocimiento a partir de la docencia servicio e investigación.

B2. Mejorar la calidad de los procesos asistenciales y administrativos centrados en el usuario y su familia.

- **Perspectiva Resultados Clientes**

C1. Consolidar la satisfacción y fidelización de los usuarios y clientes corporativos.

C2. Mejorar la eficacia y seguridad de todos los procesos.

- **Perspectiva Resultados Organizacionales**

D1. Garantizar rentabilidad financiera comprometidos con el desarrollo sostenible. (Clínica Medilaser S.A.S., 2023)

El objetivo A4 “Consolidar la transformación digital para la agregación de valor” correspondiente a la Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento, contribuye a mejorar el uso innovador de las tecnologías en salud apoyando de igual forma la mejora en la calidad de los procesos favoreciendo la satisfacción de los usuarios, entre otros.

Con el fin de dar alcance a este objetivo, Clínica Medilaser S.A.S. cuenta con un PLAN DE GERENCIA DE LA INFORMACIÓN 2023-2027 el cual contiene dentro de sus objetivos específicos: “Fortalecer la toma de decisiones con la generación de tableros de control asistenciales, administrativos y financieros a través de herramientas de visualización” y para ello, planteo las siguientes estrategias que se encuentran relacionadas con el proyecto:

- Fortalecer los resultados del área de Inteligencia de Negocios

Crear visualizaciones interactivas, gráficos intuitivos y tablas dinámicas, para facilitar la comprensión y el análisis de los datos para la toma de decisiones informadas.

Ofrecer capacidades de análisis en profundidad con los tableros de control en Power BI.

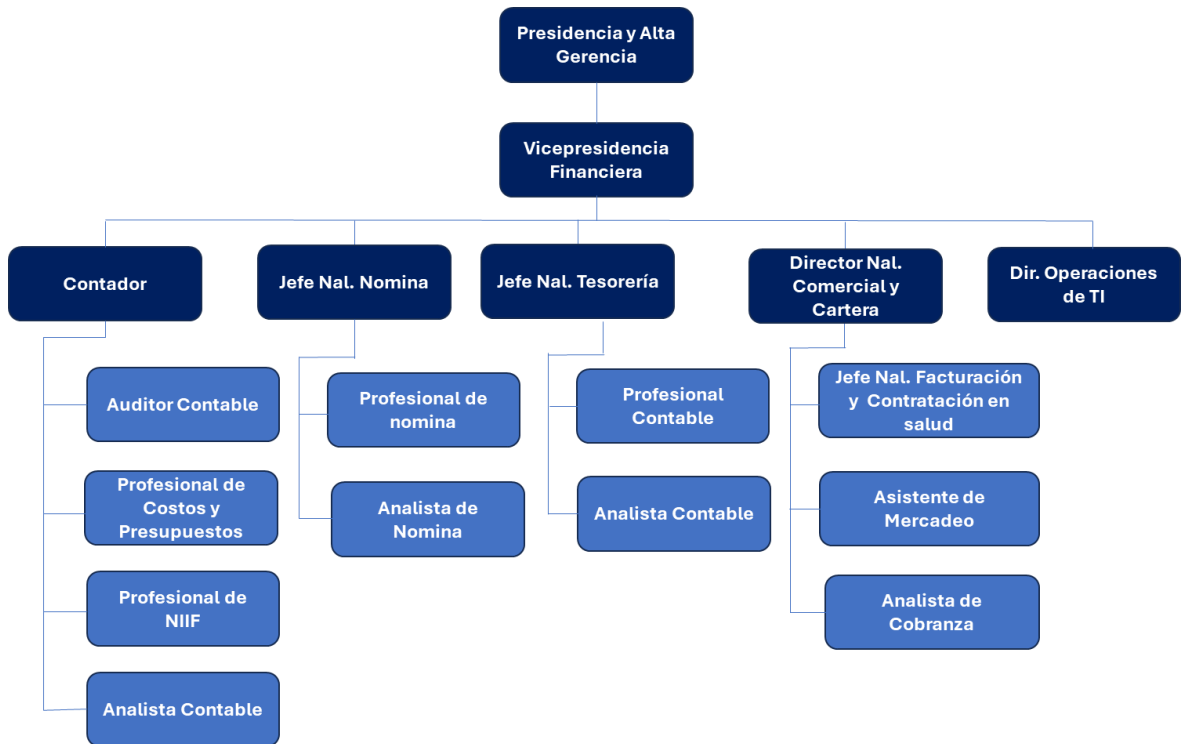
Fortalecer la adherencia en los tableros de control y consolidar todos los indicadores asistenciales, administrativos y financieros.

### Estructura organizacional

Se presenta el organigrama general de las áreas a intervenir en el proyecto de Modelo Estratégico de Visualización de Datos, como parte de la estrategia del PLAN DE GERENCIA DE LA INFORMACIÓN, se iniciará por la Vicepresidencia Financiera y la Vicepresidencia Técnica – Operativa dado que es una oportunidad para integrar información del área asistencial y financiera.

**Figura 2**

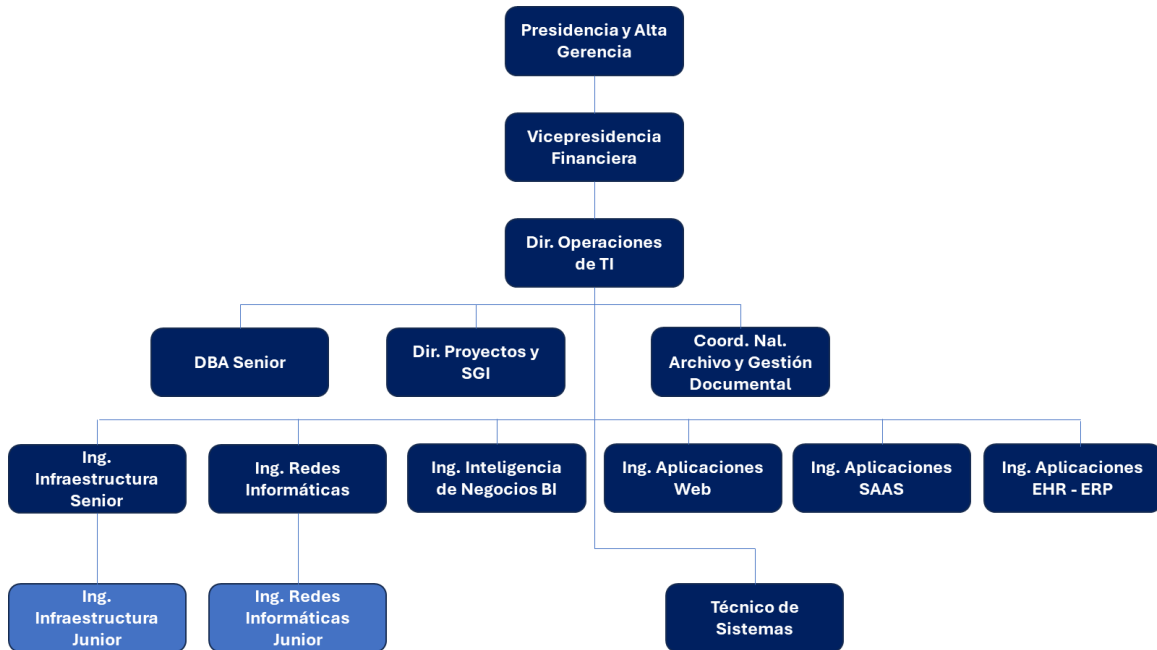
*Organigrama Vicepresidencia Financiera*



*Nota.* Adaptado de “Organigrama”, Clínica Medilaser S.A.S., software para la Gestión de Calidad Daruma (1 de agosto de 2023), <https://medilaser.darumasoftware.com/>

**Figura 2**

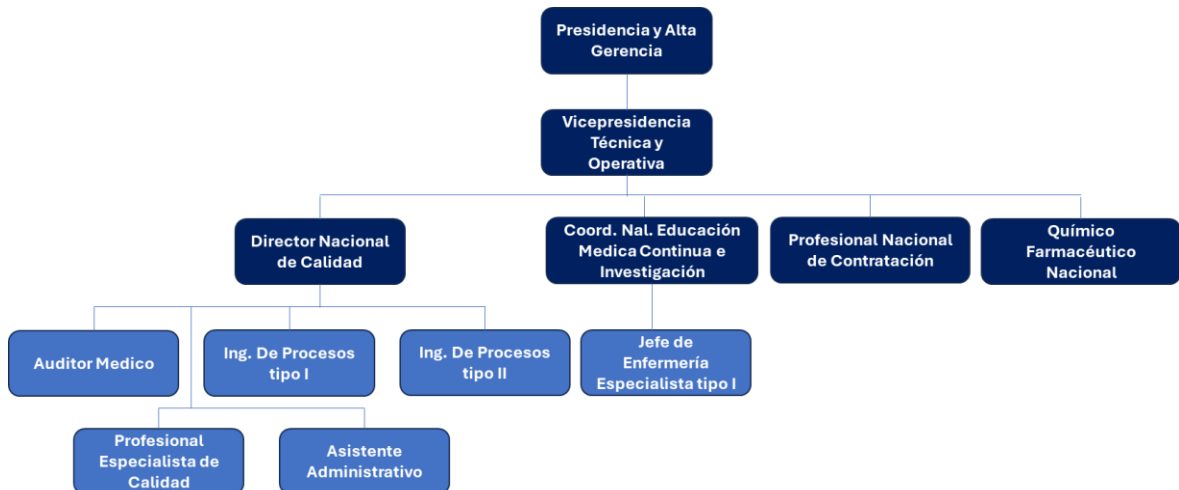
*Organigrama Vicepresidencia Financiera - Dirección Operaciones TI*



*Nota.* Adaptado de “Organigrama”, Clínica Medilaser S.A.S., software para la Gestión de Calidad Daruma (1 de agosto de 2023), <https://medilaser.darumasoftware.com/>

**Figura 3**

*Organigrama Vicepresidencia Técnica y Operativa*



*Nota.* Adaptado de “Organigrama”, Clínica Medilaser S.A.S., software para la Gestión de Calidad Daruma (1 de agosto de 2023), <https://medilaser.darumasoftware.com/>

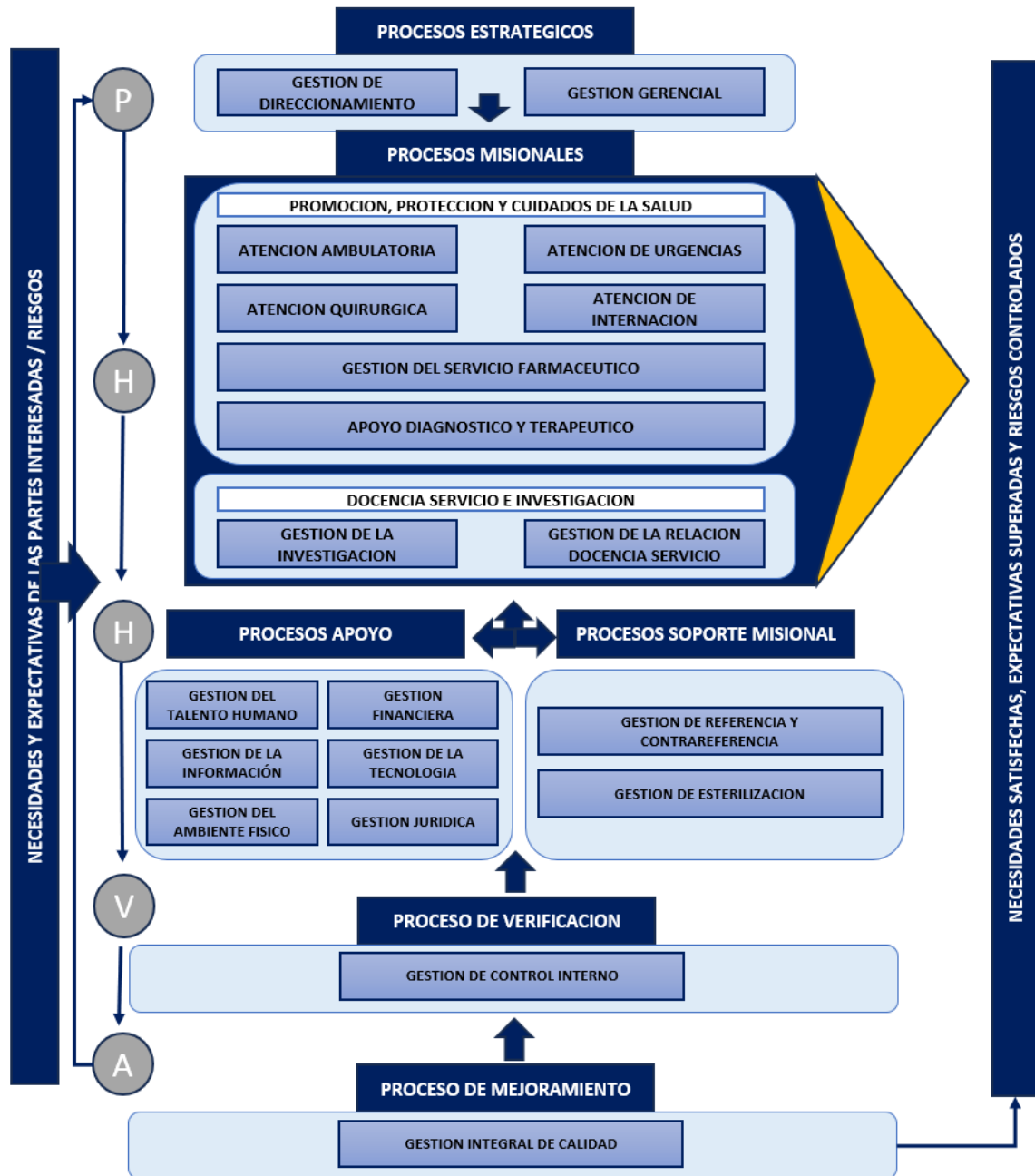
Desde la Vicepresidencia Financiera, se cuenta con el área de Costos y Presupuestos, la cual tiene como objetivo verificar y controlar todas las actividades relacionadas con la ejecución del presupuesto y la administración del sistema de costos hospitalarios. Por su parte, la Vicepresidencia Técnica – Operativa cuenta con el área de Calidad Nacional, encargada de implementar el modelo de atención institucional y realizar el seguimiento al cumplimiento de los procesos y procedimientos tanto administrativos como asistenciales. Adicionalmente, el área de Calidad realiza seguimiento a los indicadores trazadores, encaminados al monitoreo de la operación misional de la Clínica Medilaser S.A.S., todo ello alineado a los objetivos estratégicos y de acuerdo con el Mapa de Procesos de la Clínica.

Trabajar en conjunto con la información de ambas estructuras reducirá los costos de no calidad, evitando fallas y errores en los procesos, y brindando una atención de calidad para el usuario, conforme a los lineamientos establecidos en el Mapa de Procesos de la Organización Clínica Medilaser S.A.S.

La *figura 5* presenta el Mapa de Procesos, donde se destacan como entradas las necesidades y expectativas de las partes interesadas. Estas se abordan mediante el ciclo de mejoramiento continuo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), lo que permite no solo satisfacer y superar dichas necesidades y expectativas, sino también gestionar de manera efectiva los riesgos asociados.

Figura 5

Mapa de procesos de la organización Clínica Medilaser S.A.S.



Nota. Adaptado de "Mapa de Procesos de Clínica Medilaser S.A.S.", Clínica Medilaser S.A.S., software para la Gestión de Calidad Daruma (1 de agosto de 2023), <https://medilaser.darumasoftware.com/app.php/staff/portal/content/12>

## **Productos o servicios ofertados**

La Clínica Medilaser S.A.S. cuenta con capacidad tecnológica altamente calificada y competitiva, que permite realizar los más modernos procedimientos en las diferentes especialidades de la medicina, minimizando el riesgo de complicaciones post operatorias y disminuyendo estancia hospitalaria, cuenta con un selecto grupo de cirujanos, tecnología y la infraestructura necesaria para la realización de procedimientos quirúrgicos de alta complejidad, por lo cual ofrece programas de cirugía ambulatoria, cirugía endoscópica y cirugía por laparoscopia en diferentes especialidades. Cuenta con servicios de diagnóstico y tratamiento, equipada con tecnología biomédica de punta, especialistas, profesionales y expertos altamente capacitados y cualificados y modernas instalaciones basadas en un modelo de atención en salud que cumple altos estándares de calidad, garantizando la seguridad del paciente. Ofrece servicios de Unidades con un completo equipo multidisciplinario, experto en cuidados intensivos, experto en brindar un trato humanizado, generando tranquilidad, confianza, credibilidad y seguridad en la atención, complementada con tecnología y modernas instalaciones (Clínica Medilaser, 2023, párr. 1).

- Servicios de Alta Complejidad
  - Hemodinamia y cardiología intervencionista
  - Hemodinamia Pediátrica
  - Electrofisiología
  - Cirugía Vascul ar Periférica
  - Cirugía cardiovascular adultos y pediátrica
  - Cirugía de Epilepsia
  - Cirugía hepatobiliar
  - Neurocirugía y Neuro intervencionismo
- Cirugía General
- Servicios de Diagnóstico y Tratamiento

- Obstetricia y Ginecología
- Unidades de Cuidado Intensivo
- Unidades de Cuidados Intensivos
- Unidades de Cuidados Intermedios
- Servicios Hospitalarios
- Urgencias (Clínica Medilaser, 2023, párr. 1).

### **Análisis del sector**

En el ámbito de la salud, la generación de información está experimentando un crecimiento constante y continuo. Esta generación de datos abarca una amplia gama de tipos y características, siendo uno de los factores principales la implementación de registros electrónicos de historias clínicas (HCE) (*International Organization for Standardization (ISO) (2017)*). Esto ha resultado en un aumento exponencial en la cantidad de información producida, lo que plantea un desafío considerable en términos de asegurar su precisión y realizar un análisis efectivo (*World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific (2016)*). Por lo tanto, se considera que el uso de herramientas tecnológicas adecuadas, como la inteligencia de negocios, puede contribuir a la generación de nuevos conocimientos con el objetivo de mejorar y elevar la calidad del sector de la salud.

La información en el sector de la salud proviene de diversas fuentes y, en muchas ocasiones, se encuentra parcialmente codificada, lo que puede llevar a interpretaciones sesgadas dependiendo de quién la capture en comparación con quien la consolide y analice. Este flujo de datos se ha convertido en un componente fundamental para la toma de decisiones en todos los niveles, desde decisiones básicas hasta estratégicas. El aumento en el uso de la tecnología ha facilitado la participación de más actores en este flujo de datos, como proveedores de servicios de salud, aseguradoras, organismos

gubernamentales (como secretarías de salud, departamentos, superintendencia, ministerio de salud, entre otros), contribuyendo a la generación de información que refleja diversas actividades médicas y administrativas (Bernal & Forero, 2011).

El concepto de inteligencia de negocios (*Business Intelligence*) surge en respuesta a esta necesidad creciente de acumulación de datos en las organizaciones y la necesidad de convertir estos datos en información significativa para tomar decisiones estratégicas, la complejidad de los datos, la competencia en el mercado, la necesidad de tomar decisiones rápidas, mejorar la eficiencia operativa, personalizar productos y servicios, cumplir con regulaciones, y buscar la mejora continua. Ofrece herramientas y procesos para gestionar, analizar y visualizar datos, lo que permite a las organizaciones tomar decisiones informadas y mantenerse competitivas en un entorno empresarial en constante evolución.

Por otro lado, se han realizado múltiples investigaciones enfocadas en evaluar el acceso a los servicios de salud, utilizando diferentes métricas para definirlo. Estas métricas incluyen la cercanía geográfica al proveedor de atención médica más cercano, el tiempo requerido para desplazarse hasta dicho proveedor y la disponibilidad de cobertura en el sistema de salud. A pesar de que se han identificado las variables socioeconómicas que afectan la probabilidad de recibir atención médica y se han identificado las barreras que pueden dificultar o retrasar la prestación de servicios de salud, es relevante destacar que estos análisis aún no han proporcionado un diagnóstico exhaustivo, especialmente en las principales áreas urbanas, que permita determinar en qué medida las personas que necesitan atención médica general efectivamente la obtienen.

Al igual que en la mayoría de los sistemas de atención médica, en Colombia se pueden identificar dos grupos principales de actores: por un lado, se encuentran los sistemas de información administrados por entidades gubernamentales, y por el otro,

están aquellos pertenecientes a instituciones privadas, como proveedores de servicios de salud y asociaciones, entre otros. A pesar de que las instituciones privadas también tienen la obligación de proporcionar informes a las plataformas de información gubernamentales, sus sistemas operan de manera independiente, carecen de integración y no necesariamente son compatibles con los sistemas públicos. Incluso en algunas ocasiones, los proveedores de servicios de salud del sector público cuentan con sus propios sistemas de información, los cuales tampoco están interconectados con los utilizados por el Gobierno Nacional (Bernal & Forero, 2011).

En Colombia, el sector de la salud se caracteriza por la presencia de diversos sistemas de información que, con frecuencia, no están conectados entre sí. Esta falta de integración ha llevado a la duplicación de tareas en la generación de informes y, como resultado, a la obtención de datos de baja calidad.

## Marco de Referencia

En la actualidad, la capacidad de observar, recuperar, estructurar y guardar datos se ha vuelto esencial en el mundo empresarial. La mayoría de las compañías se encuentran en la necesidad de manejar grandes volúmenes de información en constante movimiento, y para aprovecharla al máximo, es imperativo reunirla y posteriormente comprenderla.

Para convertir esta información cruda en decisiones concretas, es esencial llevar a cabo un paso intermedio: la comprensión de los datos. Una herramienta valiosa en el ámbito de la inteligencia de negocios es la representación visual de la información.

Gracias al avance tecnológico, procesar cantidades significativas de datos a gran escala se ha vuelto cada vez más accesible. La identificación de tendencias y patrones resulta crucial en el procesamiento de dicha información.

Las herramientas de análisis de alto rendimiento ofrecen métodos más efectivos y veloces para analizar los datos, y no solo eso, sino que también facilitan la presentación significativa de la información, además de brindar una comprensión más profunda sobre cómo tomar medidas adecuadas.

### Concepto de Inteligencia de Negocios

De acuerdo con Joyanes (2019), el término Inteligencia de Negocios fue acuñado por Gartner a mitad de la década de los 90, aunque el concepto tiene su origen en el comienzo de los sistemas de información gerenciales (MIS) de los años 70, cuando comenzaba la automatización de las tareas de las empresas y su soporte diario.

Sistemas conocidos como ERP, CRM, SCM y GIS, etc., ya sea de modo independiente o integrados en paquetes de software, son de uso diario en las organizaciones para la gestión de los datos corporativos. La necesidad de añadirle conocimientos (*insights*) adecuados para ayudar a la toma de decisiones ha ido asentando el concepto de inteligencia de negocios como un conjunto de componentes -infraestructura física, de

hardware y software- que conforman una arquitectura para ayudar a una eficiente toma de decisiones.

Gartner (2023), en su prestigioso *IT Glossary*, se define Inteligencia de Negocios como “Un término paraguas que incluye las aplicaciones, infraestructuras y herramientas, y las mejores prácticas que facilitan el acceso y análisis de información para mejorar y optimizar decisiones y rendimiento o desempeño” (párr. 1). El objetivo más importante de la inteligencia de negocios es facilitar el acceso interactivo casi siempre en tiempo real a datos para facilitar su manipulación y proporcionar a los gerentes, directivos y analistas la capacidad de manejar análisis apropiados a la toma de decisiones.

Otras definiciones mencionan que es un “proceso controlado por tecnología para el análisis de datos y presentación de información accionable para ayudar a los directivos corporativos, gerentes de gestión y otros usuarios en la toma de decisiones de negocios mejor informadas” (Sedan, 2023, párr. 1).

Por último, *The Data Warehousing Institute* (TDWI) define inteligencia de negocios como “La combinación de tecnología, herramientas y procesos que permiten transformar datos almacenados en información, esta información en conocimiento y este conocimiento dirigido a un plan de estrategia comercial” (Oracle, 2023, párr. 1).

### **Gestión de los Datos**

Según Joyanes (2019), los datos son uno de los activos estratégicos más importantes de las organizaciones. Son elementos discretos sin valor por si solos, porque su valor reside en una gestión adecuada para convertirse en información y, luego, en conocimiento. Esto significa que es necesario desarrollar una capacidad para extraer valor de la información y, por eso, hace falta tener modelos que permitan evaluar la realidad de los diferentes temas.

De igual forma, se requieren datos de alta calidad para su uso eficaz, datos precisos, completos, consistentes, accesibles, relevantes, concisos y oportunos. Los datos de baja

calidad pueden producir tomas de decisiones ineficientes, servicios de baja calidad al usuario y diseño de productos inadecuados.

Al igual que se gestionan los activos financieros, se deben gestionar los datos, ya que son activos informacionales de la organización. “El objetivo de la gestión de los datos es proporcionar la infraestructura y herramientas para transformar los datos en bruto en información corporativa usable de la más alta calidad” (Laudon & Laudon, 2014).

La gestión de los datos es un proceso complejo que requiere:

- Comprensión de los datos.
- Calidad de los datos y su mejora continua.
- Integración de los datos, combinando datos similares procedentes de fuentes diferentes.
- Aumento de los datos con la mejora continua de su valor.

Los directivos y restantes empleados de la empresa que deben tomar decisiones necesitan de un rápido acceso a los datos completos y correctos de la empresa para mejorar sus procesos de negocio y su desempeño profesional. Su toma de decisiones, con el consiguiente servicio a los clientes, depende, en gran medida, de la disponibilidad y calidad de los datos, es decir, de una base de datos, un *Data Warehouse* o un *Data Mart*. Una base de datos organiza la empresa en un formato (filas y columnas), de modo que resulte sencillo acceder a ellos, almacenarlos y recuperarlos. Un *Data Warehouse* agrega datos de bases de datos transaccionales para que puedan ser analizados y puedan servir, por ejemplo, para identificar y examinar tendencias de los negocios y ayudar en la planificación y toma de decisiones (Joyanes, 2019, p.138).

La gestión de datos es un enfoque estructurado para la captura, almacenamiento, procesamiento, integración, distribución, aseguramiento y archivado de los datos de un modo eficiente a lo largo de su ciclo de vida, optimizando el uso de estos de los límites de políticas y normativas para tomar decisiones y medidas que maximicen el beneficio para la empresa (Oracle Colombia, 2024a, párr. 1).

El ciclo de vida de los datos se identifica con los modos en que viajan a través de una organización, desde su captura o creación hasta su uso operativo en soluciones (aplicaciones) controladas por los datos, como son aplicaciones de ERP, CRM, SCM o de comercio.

### Figura 6

*Ciclo de vida de los datos*



*Nota.* Adaptado de “Ciclo de vida de los datos”, *Gestión de los datos* (p. 139), por Joyanes Aguilar, L., 2019, Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos.

De acuerdo con *International Business Machines Corporation IBM* (2023), un ciclo de vida de datos consta de una serie de fases en su vida útil. Cada fase se rige por un conjunto de políticas que maximiza el valor de los datos durante cada etapa del ciclo de vida. Este proceso se vuelve cada vez más importante a medida que crece el volumen de datos que se incorporan a los flujos de trabajo comerciales.

Así mismo, el ciclo de vida de los datos está muy relacionado con la gestión del conocimiento, ya que la transformación de los datos en conocimiento se realiza en varias etapas. Comienza con la captura de colecciones de datos que proceden de distintas fuentes, y su almacenamiento en bases de datos. A continuación, serán procesados para

adaptarse al formato de un *Data Warehouse* o un *Data Mart*, donde se alojarán definitivamente. Luego, los usuarios acceden allí y recogen los datos, una muestra, que necesitan para su análisis. El análisis de datos se realiza con técnicas de análisis y herramientas de minería de datos, que obtienen patrones para corregir la interpretación mediante resultados y el uso de sistemas de información (Joyanes, 2019, p. 139)

### **Calidad de integridad de los datos**

La calidad de los datos es una medida importante que las empresas han de tener presente para su uso en la planificación de estrategias y tomas de decisiones tácticas. La característica de la calidad de los datos es uno de los problemas de muchas organizaciones (Joyanes, 2019, p. 142).

La recolección de los datos es un proceso complejo que puede crear problemas relativos a su calidad. Por consiguiente, independientemente de cómo se recolectan los datos, necesitan ser validados para que se pueda confiar en ellos. Los datos que se encuentran, con frecuencia, son imprecisos, incompletos o ambiguos, especialmente, en las bases de datos centralizadas. Los daños producidos por datos de pobre calidad ocasionan grandes afectaciones a los procesos de la organización; por eso, son la piedra angular de una inteligencia de negocios eficiente (Joyanes, 2019, p. 145).

Los problemas más frecuentes de acuerdo con Jacsó (1993), son:

Redundancia e inconsistencia de los datos: es decir, los totales consolidados de casos son distintos según la fuente que presente la información.

Dificultad de acceso a los datos: existen plataformas para la captura del dato en cada institución que dificultan el intercambio de datos online, pero además el acceso es restringido por políticas institucionales y procedimientos administrativos.

Aislamiento de los datos: los datos están en formatos físicos o en archivos electrónicos diferentes, por lo tanto, resultan difíciles de utilizar en nuevos programas.

Variedad de usuarios: si varios usuarios actualizan a la vez, se puede llegar a tener información inconsistente.

Problemas de integridad de los datos: al utilizar consolidados de datos en plantillas o formatos para la presentación de estos, se pierde el registro de cada caso con sus respectivas variables, con campos plenamente identificables para el seguimiento, control o verificación.

### **Bases de datos**

De acuerdo con Oracle Latinoamérica (2020), “Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático” (párr. 1). Para Microsoft (2023), “Una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información” (párr. 2). Para Joyanes (2019), Una base de datos es una agrupación lógica organizada de archivos relacionados entre sí donde los datos se integran y se relacionan. La ventaja de la base de datos es que la seguridad de integridad de los datos es mucho más alta que en los sistemas de archivos y que las aplicaciones y los datos son independientes unos de otros (p. 145).

### **Almacén de datos**

Las empresas que tienen más éxito en sus estrategias empresariales son aquellas que responden con mayor flexibilidad y rapidez a los cambios y oportunidades que ofrecen los mercados. Uno de los factores clave en esas estrategias es el uso eficiente y efectivo de los datos y de la información por los analistas y gerentes. El reto en las organizaciones es proporcionar a los usuarios acceso a los datos corporativos, de modo que se puedan analizar con precisión y fidelidad, a fin de tomar mejores decisiones.

Un almacén de datos de acuerdo con Oracle Colombia (2024b), es un tipo de sistema de gestión de datos diseñado para habilitar y dar soporte a las tareas de inteligencia de negocios (BI), especialmente las analíticas. Los *Data Warehouse* solo se han diseñado

para realizar consultas y tareas de análisis, y suelen contener grandes cantidades de datos históricos. A menudo, la información dentro de un *Data Warehouse* proviene de una amplia gama de fuentes, como los archivos de registro de aplicaciones o las aplicaciones de transacción (párr. 1).

El concepto de *Data Warehouse* fue un concepto introducido por Bill Inmon a principios de la década de los noventa, que lo definió como "una colección de datos orientado a temas, integrado, variable con el tiempo y no volátil para ayudar al proceso de gestión en toma de decisiones en una organización". Esta definición clásica viene a decir que un *Data Warehouse* es un depósito o repositorio (*repository*) de datos históricos que se organizan por temas para ayudar a la toma de decisiones en una gran organización. Posteriormente, Ralph Kimball propuso una definición más simple: "un *Data Warehouse* es una copia de los datos transaccionales específicamente estructurados para consultas y análisis" (Joyanes, 2019, p. 148).

Desde el punto de vista práctico, un *Data Warehouse* es un repositorio de datos que proporciona una visión global, común e integrada de los datos de la organización, independiente de cómo se vayan a utilizar posteriormente por los consumidores o usuarios, con las propiedades siguientes: estable, coherente, fiable y con información histórica. Al abarcar el ámbito global de la organización y un amplio alcance histórico, el volumen de datos de un *Data Warehouse* puede ser muy grande (centenas de terabytes) (Curto Díaz & Caralt Conessa, 2015, p. 29).

Según Turban (2011) el entorno de trabajo de un *Data Warehouse* incluye al menos los siguientes componentes fundamentales:

- Fuentes del sistema. Internas, externas y personales, que proporcionan datos al *Data Warehouse* o *Data Matt*, según su caso.

- Integración de datos. Tecnologías y procesos que se necesitan para preparar los datos para su uso (sistemas ETL: procesos de "extracción", "transformación" y "carga" de los datos); es decir, se extraen los datos utilizando después un software comercial denominado ETL o software escrito por el usuario (organización o empresa).
- Arquitectura de almacenamiento de datos para su almacenamiento en el *Data Warehouse* o *Data Mart* de una organización.
- Herramientas y aplicaciones para los diferentes tipos de usuarios, que deberán aprender a utilizar o, en su caso, desarrollar.
- Acceso a los datos (*middleware*). Herramientas que facilitan el acceso al *Data Warehouse*. Actúan de intermediación entre los dispositivos de almacenamiento y los usuarios que utilizan los datos con las aplicaciones y herramientas adecuadas.
- Metadatos, calidad de datos y procesos de gobierno, que deberán cumplir con sus especificaciones y asegurar que los almacenes de datos cumplen sus objetivos. Debido a sus características especiales entre tecnologías y políticas de gobierno de TI, les dedicaremos unos apartados especiales.

### **Data Mart**

Un *Data Mart* contiene un subconjunto de los datos del *Data Warehouse* con el objetivo de responder a un determinado análisis, función o necesidad y con una población de usuarios específica. Al igual que en un *Data Warehouse*, los datos están estructurados en modelos de estrella o copo de nieve. Los *Data Mart* pueden ser dependientes o independientes de un *Data Warehouse*. El *Data Mart* está pensado para

cubrir las necesidades de un grupo de trabajo o de un determinado departamento dentro de la organización (Curto Díaz & Caralt Conessa, 2015, p. 30).

### **Calidad de los datos en un almacén de datos**

La calidad de los datos es un factor clave en cualquier organización, ya que los mismos representan a la información de una manera formal y adecuada para la comunicación, la interpretación o el procesamiento. ISO/IEC 25012 define un modelo general de calidad para aquellos datos que están representados en un formato estructurado dentro de un sistema informático, y tiene como objetivo presentar una visión integrada de los mismos para garantizar la interoperabilidad de los sistemas. La norma está compuesta por un conjunto de quince características, las cuales se clasifican en dos grandes grupos: Calidad de Datos Inherente: Grado con el que las características tienen el potencial de satisfacer las necesidades establecidas y necesarias cuando los datos son utilizados bajo condiciones específicas. Desde el punto de vista inherente, la calidad de datos hace referencia a:

- Valores de datos para el dominio y sus posibles restricciones (ej., Reglas de negocio con la calidad requerida por las características en una aplicación)
- Relaciones entre valores de datos (ej., Consistencia)
- Metadatos (ej., Autor, Formato, etc.)

Calidad de Datos Dependiente del Sistema: Grado con el que la calidad de datos es alcanzada y preservada a través de un sistema informático cuando los datos son utilizados bajo condiciones específicas. Desde este punto de vista, la calidad de datos

depende del dominio tecnológico en el que los datos se utilizan, y se alcanza mediante las capacidades de los componentes del sistema informático (Calabrese et al., 2019, p. 696).

Los factores importantes que pueden afectar a la calidad de los datos son:

- Precisión. Los datos deben ser altamente correctos.
- Completitud o compleción. Los datos deben ser completos y se ha de procurar que no se produzcan pérdidas de valores.
- Consistencia. El formato y contenido de los datos debe ser consistente a través de las diferentes fuentes de datos, después de los correspondientes procedimientos de integración.
- Oportunos. Los datos deben actualizarse con frecuencia basados en los objetivos del análisis.
- No redundantes. Se debe evitar la repetición y redundancia de datos para no malgastar memoria y prevenir posibles inconsistencias.
- Significativos. Los datos deben ser significativos (relevantes) a las necesidades del sistema de análisis y toma de decisiones (Inteligencia de Negocio), con el objetivo de añadir valor real a la ejecución de todos los análisis posteriores.
- Accesibilidad. Los datos deben ser fácilmente accesibles por los analistas y las aplicaciones de apoyo a decisiones.

### **Herramientas ETL**

La integración de los datos en un sistema de almacenamiento de datos se realiza con tecnología de ETL (*Extraction, Transformation, Load*). ETL se refiere a las herramientas de software que se dedican a la ejecución automática de las tres tareas principales: extraer, transformar y cargar. De acuerdo con Joyanes (2019), el proceso de carga en un *Data Warehouse* requiere la realización de las tres fases citadas.

**Extracción:** Los datos se extraen de las fuentes internas y externas disponibles (lectura de datos de una o más bases de datos). Las fuentes de datos pueden constar de archivos extraídos de bases de datos OLTP, hojas de cálculo, bases de datos personales (Oracle, Microsoft, Access, etcétera) o archivos externos y archivos planos. Es necesario considerar dos momentos en la extracción de datos: la extracción inicial, donde los datos disponibles relativos a períodos anteriores se introducen en los *Data Warehouse* vacíos, y las extracciones incrementales posteriores, que actualizan el *Data Warehouse* utilizando nuevos datos disponibles a lo largo del tiempo.

**Transformación:** Es la conversión de los datos extraídos en su formato anterior al formato que se requiere para que se puedan situar en un *Data Warehouse* o, simplemente, en otra base de datos. Esta fase se conoce como transformación, pero en realidad se realizan dos tareas: transformación y limpieza de datos. El objetivo de esta fase (transformación y limpieza) es mejorar la calidad de los datos extraídos de las diferentes fuentes, mediante las correcciones de inconsistencias, imprecisiones y pérdida de valores. Las principales que se eliminan durante la fase de transformación y limpieza de datos son: Inconsistencias entre valores registrados con atributos diferentes que tienen el mismo significado, duplicación de datos, pérdida de datos y existencia de valores inadmisibles.

**Carga:** Una vez que los datos se han extraído, transformado y limpiado, se deben cargar en el Data Warehouse para hacerlos disponibles a los analistas y que puedan ser utilizados por las aplicaciones de apoyo a la decisión (p. 163).

### **Visualización de Datos**

El ciclo de vida de datos concluye al ofrecer los resultados al usuario a través de una interfaz de usuario respaldada por herramientas de visualización de datos que simplifican la comprensión de los resultados y posteriormente la toma de decisiones. Habitualmente, los líderes y trabajadores en distintos niveles de una empresa solían emplear computadoras de escritorio con software convencional de ofimática.

Las nuevas herramientas de representación visual de datos ofrecen notables ventajas en comparación con los informes tradicionales que consisten en listados, columnas y tablas de información. La visualización eficaz de datos es un delicado equilibrio entre forma y función. La gráfica más simple podría ser demasiado aburrida para captar la atención del público o lograr que diga algo importante (Tableau, 2023, párr. 6).

La visualización de datos implica la presentación de datos y análisis de manera que los encargados de tomar decisiones puedan comprender todos los conceptos y conocimientos esenciales para detectar nuevos patrones de comportamiento, tendencias, relaciones y eventos mediante la transformación de datos en un contexto visual. La visualización puede adoptar diversas manifestaciones, como tablas dinámicas, gráficos circulares, gráficos de líneas, gráficos de columnas, mapas, tableros y cuadros de control, o las modernas herramientas de narración de historias (*Data Storytelling*). Además, implica la identificación de los indicadores clave de rendimiento (KPI) más relevantes para cada sector, empresa o área de trabajo.

La visualización de datos tiene la capacidad de presentar la información de la manera más intuitiva para conseguir una comunicación simple, clara y efectiva, de modo que el conocimiento se pueda extraer de manera efectiva y eficiente, tal como se reflejan en los

cuadros de mando o tableros de control (*Dashboard*) que permiten supervisar el desempeño de un sector o departamento, así como controlar operaciones y procesos con el propósito de optimizar la explotación de los datos al máximo.

El banco español Bilbao Vizcaya Argentaria BBVA (2023), líder en tecnologías y transformación digital en la banca- define visualización de datos como “disciplina que permite transformar las relaciones numéricas de los datos en impactos visuales y la comprensión de la información”. Otra definición muy sobresaliente es la dada por el fabricante de soluciones de Software de Visualización de datos SAS como “la exploración visual e interactiva y la correspondiente representación gráfica de datos de cualquier dimensión, naturaleza (estructurados y no estructurados) y origen” (Joyanes, 2019, p. 193).

La visualización de datos ayuda a contar historias seleccionando los datos en una forma más fácil de entender, destacando las tendencias y los valores atípicos. Una buena visualización cuenta una historia, eliminando el ruido de los datos y resaltando la información útil (Tableau, 2023, párr. 5).

### **Analítica visual**

Entendemos por Analítica Visual la ciencia del razonamiento analítico mediante la utilización de interfaces visuales interactivos. Tiene por objeto representar grandes volúmenes de información que permiten al usuario extraer y analizar la información relevante. Este es un proceso interactivo que facilita la rápida toma de decisiones y resolución de problemas. (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, 2023).

El análisis de grandes cantidades de datos implica la necesidad de identificar información relevante y garantizar que los informes sean presentados de manera significativa a las personas encargadas, de forma que puedan comprenderlos fácilmente. Es esencial que la información pertinente sea comunicada de manera comprensible y en el formato adecuado, a fin de permitir a los usuarios tomar decisiones precisas de

manera oportuna. Cada vez con mayor frecuencia, se requiere que esta información esté disponible en tiempo real y sea accesible desde diversos dispositivos y a través de múltiples canales de comunicación.

La expansión de la aplicación del *Big Data* en el ámbito de la Inteligencia de Negocios ha simplificado la creación de una amplia variedad de herramientas de representación visual, lo que permite exponer los resultados de los análisis de datos de una manera más atractiva y fácil de comprender. Una de las tendencias más influyentes en las herramientas de visualización es la denominada Narración de Datos (*Data Storytelling*), que está ganando popularidad como una de las más utilizadas para comunicar resultados y es compatible con elementos como infografías, mapas conceptuales y nubes de palabras (Joyanes, 2019, p. 194).

### **Concepto de gráfico**

Cuando se está elaborando un informe, una de las decisiones cruciales a tomar es la elección del formato de representación visual, que comúnmente se denomina "gráfico". La Real Academia Española (RAE) ofrece dos definiciones relacionadas con la visualización de datos en relación con esta noción:

- “Representación de datos numéricos por medio de una o varias líneas que hacen visible la relación que estos datos guardan entre sí” (RAE, 2023, párr. 4).
- “Representación por medio de líneas/Grafica” (RAE, 2023, párr. 5).

El Instituto Nacional de Estadística de España (INE) denomina grafico estadístico a una representación visual de una serie de datos estadísticos y considera que es una herramienta muy eficaz ya que:

- Capta la atención del lector.

- Presenta la información de forma sencilla, clara y precisa.
- No induce a error.
- Facilita la comparación de datos y destaca las tendencias y las diferencias.
- Ilustra el mensaje, tema o trama del texto al que acompaña (INE, 2023, p. 2).

De igual forma, el INE considera que existen diferentes tipos de datos y, en función de ellos, se pueden representar a través de los gráficos. Estos tipos de datos se clasifican en dos grandes grupos:

- **Cualitativos.** Hace referencia a características o aspectos que no pueden ser cuantificados en términos numéricos.

Ordinales. Siguen un orden o secuencia.

Categoricos. No siguen ningún orden.

- **Cuantitativos.** Se refiere a cantidades o valores numéricos.

Discretos. Valores enteros.

- **Continuos.** Toman cualquier valor dentro de un intervalo (INE, 2023, p. 3).

### **Tipos de gráficos**

Gráfico de barras: representación gráfica en un eje cartesiano de las frecuencias de una variable cualitativa o discreta.

- En uno de los ejes se posicionan las distintas categorías o modalidades de la variable cualitativa o discreta y en el otro el valor o frecuencia de cada categoría en una determinada escala (INE, 2023, p. 4).

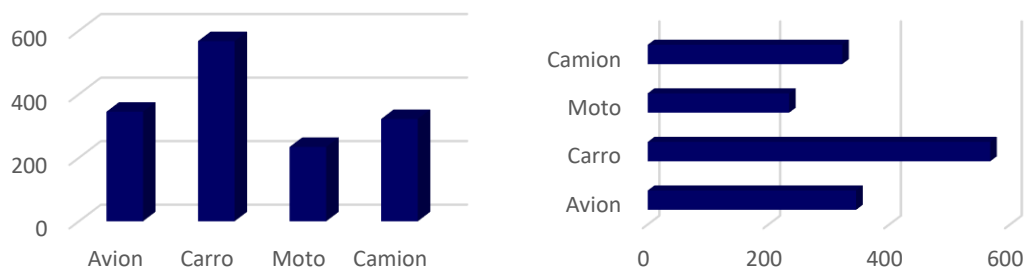
La orientación del gráfico puede ser:

Vertical: las distintas categorías están situadas en el eje horizontal y las barras de frecuencias crecen verticalmente.

Horizontal: las categorías se sitúan en el eje vertical y las barras crecen horizontalmente.

### Figura 7

*Representación de Gráficos de Barras Vertical y Horizontal*



*Nota.* Adaptado de “Tipos de gráficos”, Instituto Nacional de Estadística (octubre de 2023), [https://www.ine.es/explica/docs/pasos\\_tipos\\_graficos.pdf](https://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf)

### Tipos de gráficos de barras:

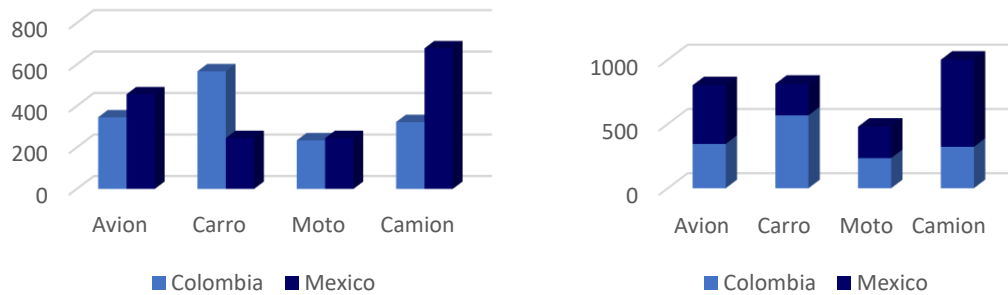
Sencillos: compuesto por una sola serie de datos.

Agrupado: conformado por múltiples series de datos, con cada serie representada por barras del mismo color o textura.

Apilado: compuesto por múltiples series de datos, donde cada barra se subdivide en segmentos de colores o texturas distintos, cada uno de los cuales representa una serie.

#### Figura 4

##### Representación de Gráficos de Barras Agrupado y Apilado

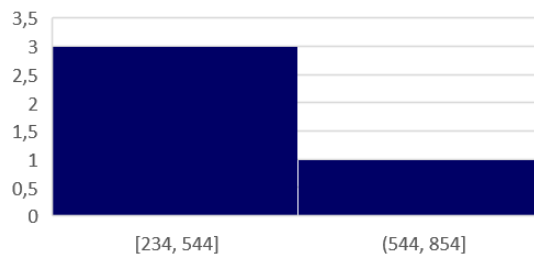


Nota. Adaptado de “Tipos de gráficos”, Instituto Nacional de Estadística (octubre de 2023), [https://www.ine.es/explica/docs/pasos\\_tipos\\_graficos.pdf](https://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf)

Histograma: Se emplea para visualizar las frecuencias de una variable cuantitativa continua. En un eje se ubican las categorías de la variable continua, mientras que en el otro eje se representan las frecuencias. No se observa espaciado entre las barras.

#### Figura 9

##### Representación de Gráfico Histograma



Nota. Adaptado de “Tipos de gráficos”, Instituto Nacional de Estadística (octubre de 2023), [https://www.ine.es/explica/docs/pasos\\_tipos\\_graficos.pdf](https://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf)

Bidireccional: Posee una disposición horizontal y consta de dos series en las que las barras que representan las frecuencias aumentan en direcciones opuestas.

Pirámide de población: estos gráficos dan una visión de la juventud, madurez o vejez de una población y por tanto su grado de desarrollo. Según su forma puede haber dos tipos:

Progresiva: Puede sugerir un crecimiento demográfico rápido y una expectativa de vida relativamente corta.

Regresiva: Puede sugerir una disminución de la tasa de natalidad y un aumento en la proporción de personas de edad avanzada en la población.

Estancada: Puede indicar una estabilidad en la tasa de natalidad y una esperanza de vida moderada.

Gráfico de líneas: Se trata de una representación gráfica en un sistema de coordenadas que ilustra de manera evidente la evolución de dos variables y cómo estas se relacionan a medida que experimentan cambios. Se suelen usar para presentar tendencias temporales.

### Figura 10

#### *Representación de Gráficos de Líneas*



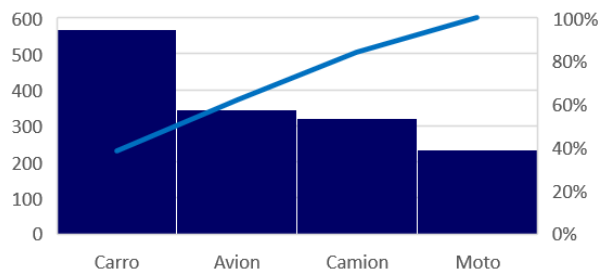
*Nota.* Adaptado de “Tipos de gráficos”, Instituto Nacional de Estadística (octubre de 2023), [https://www.ine.es/explica/docs/pasos\\_tipos\\_graficos.pdf](https://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf)

Gráfico de Pareto: Se refiere a un formato de gráfico de barras dispuesto verticalmente en orden descendente según las frecuencias, con el propósito de identificar y asignar una jerarquía de importancia a los datos.

- En el eje horizontal se representan las categorías de la variable que se requiere estudiar.
- En el eje vertical derecho se muestra la escala de porcentajes y en el vertical izquierdo la escala de frecuencias.
- Las barras muestran las frecuencias de las categorías de la variable y la línea representa el porcentaje acumulado de dichas frecuencias respecto al total.

### Figura 11

*Representación de Gráficos de Pareto*



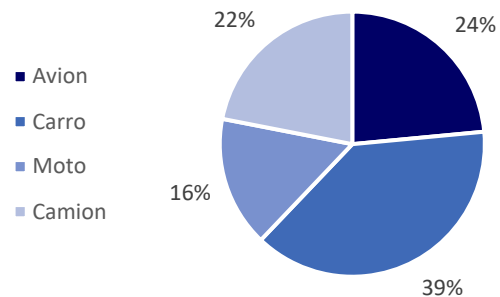
*Nota.* Adaptado de “*Tipos de gráficos*”, Instituto Nacional de Estadística (octubre de 2023), [https://www.ine.es/explica/docs/pasos\\_tipos\\_graficos.pdf](https://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf)

Gráfico de sectores: Es un gráfico circular que muestra las proporciones relativas de una variable cualitativa o discreta, permitiendo una comparación sencilla y rápida entre ellas. El círculo representa el conjunto completo que se pretende analizar, y cada porción,

denominada sector, refleja la fracción de la variable en relación con el total. Estas fracciones suelen expresarse en términos de porcentajes.

### Figura 12

#### *Representación de Gráficos de Sectores*



*Nota.* Adaptado de “Tipos de gráficos”, Instituto Nacional de Estadística (octubre de 2023), [https://www.ine.es/explica/docs/pasos\\_tipos\\_graficos.pdf](https://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf)

Pictograma: grafico que representa mediante figuras o símbolos las frecuencias de una variable cualitativa o discreta. Se utiliza para comparar magnitudes o ver la evolución en el tiempo de una categoría concreta. Los tipos de pictogramas son:

- Barras: esta constituidas por símbolos o figuras distorsionadas que se adaptan a la longitud de la barra.

Gráfico de dispersión se utilizan a menudo para explorar la relación entre dos o tres variables. Debido a que son herramientas de exploración visual, al tener más de tres variables, traducirlas a más de tres dimensiones no es fácil de lograr. Los diagramas de dispersión son una forma eficaz de explorar la existencia de tendencias, concentraciones y valores atípicos. Por ejemplo, en un gráfico de dos variables (dos ejes), se puede utilizar un diagrama de dispersión para ilustrar la correlación entre la edad y el peso de los pacientes con enfermedades cardíacas o puede ilustrar la relación entre el número de

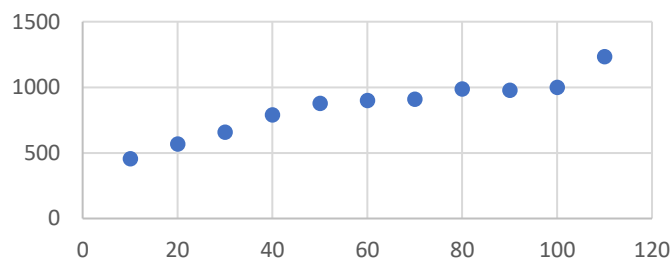
representantes de atención al cliente y el número de reclamaciones abiertas de servicio al cliente. A menudo, una línea de tendencia se superpone a un diagrama de dispersión bidimensional para ilustrar la naturaleza de la relación (Sharda et al., 2018, p. 134).

Los tipos de correlación según la forma de nube de puntos son:

- Correlación nula: no existe ninguna relación entre las variables, ambas son independientes (INE, 2023, p. 24).
- Correlación lineal: existe una relación lineal negativa si al aumentar los valores de la variable independiente disminuye los valores de la variable dependiente y la relación positiva si al aumentar los valores de la variable independiente aumentan los valores de la variable dependiente (INE, 2023, p. 24).
- Correlación no lineal: existe una relación entre las variables, pero no es lineal (INE, 2023, p. 25).

### Figura 5

#### Representación de Gráficos de Dispersión



*Nota.* Adaptado de “Tipos de gráficos”, Instituto Nacional de Estadística (octubre de 2023), [https://www.ine.es/explica/docs/pasos\\_tipos\\_graficos.pdf](https://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf)

Cartograma: se trata de un mapa que visualiza información estadística por regiones, ya sea mediante la numeración de áreas o el uso de colores que varían según los datos que se desean representar (INE, 2023, p. 24).

Mapas de calor: son excelentes elementos visuales para ilustrar la comparación de valores continuos en dos categorías utilizando el color. El objetivo es ayudar al usuario a ver rápidamente dónde la intersección de las categorías es más fuerte y débil en términos de valores numéricos de la medida que se está analizando (Sharda et al., 2018, p. 134).

Mapa de árbol: Los mapas de árbol muestran datos jerárquicos (estructurados en árbol) como un conjunto de rectángulos anidados. A cada rama del árbol se le asigna un rectángulo, que luego se coloca en mosaico con rectángulos más pequeños que representan subramas. El rectángulo de un nodo hoja tiene un área proporcional a una dimensión especificada en los datos. A menudo, los nodos hoja se colorean para mostrar una dimensión separada de los datos. Cuando las dimensiones de color y tamaño están correlacionadas de alguna manera con la estructura del árbol, a menudo se pueden ver fácilmente patrones que serían difíciles de detectar de otras maneras, como si un determinado color es particularmente relevante analizando (Sharda et al., 2018, p. 134).

Infografías: es una mezcla de información y gráficos, como señala su nombre y una representación visual de una página. Sus principales características son:

- Atractiva visualmente, uso de color, gráficos e iconos.
- Contenido útil, uso de marcos temporales, estadísticos y referencias.
- Transmitir conocimientos: uso de hechos y deducciones (Joyanes, 2019, p. 201).

### **Cuadros de mando (Dashboard)**

De acuerdo con analizando Sharda (2018), los cuadros de mando de información son componentes comunes de la mayoría de las plataformas de BI o analítica empresarial, los sistemas de gestión del rendimiento empresarial y los paquetes de software de medición del rendimiento. Los paneles proporcionan pantallas visuales de información importante que se consolida y organiza en una sola pantalla para que la información se pueda digerir de un solo vistazo y se pueda profundizar y explorar más fácilmente (p. 143).

Para Joyanes (2019), los cuadros de mando o tableros de control digitales también conocidos como *Dashboard* o *Scorecards*, son herramientas de inteligencia de negocios que posibilitan la presentación en una sola pantalla de gráficos, diagramas, tablas de métricas e indicadores clave de rendimiento (KPI) con el propósito de facilitar la gestión de una empresa. Su función primordial radica en la evaluación de los datos y la identificación de posibles problemas en un negocio, asistiendo a los empleados en la determinación de las acciones adecuadas para alcanzar los objetivos establecidos. Mediante el empleo de tableros de control, los líderes pueden llevar a cabo un análisis minucioso del rendimiento del producto y tomar medidas tanto preventivas como correctivas con el fin de garantizar su calidad y eficacia (p. 207).

Según Eckerson (2010), conocido experto en BI en general y en cuadros de mando en particular, la característica más distintiva de un cuadro de mando son sus tres capas de información:

Monitoreo: Datos gráficos y abstractos para monitorear las métricas clave de rendimiento.

Análisis: Datos dimensionales resumidos para analizar la causa raíz de los problemas.

Gestión: Datos operativos detallados que identifican qué acciones tomar para resolver un problema.

Los tableros de control son herramientas de Gestión del Rendimiento Empresarial (EPM) que se presentan a los usuarios como una representación visual de los indicadores clave de la empresa. Ofrecen la capacidad de supervisar, controlar y administrar los procesos de una organización mediante un sistema de códigos de colores que establece alertas, lo que proporciona una visión completa del desempeño empresarial. Los tableros de control de gestión, con su funcionalidad de alerta, brindan una ventaja significativa y numerosos beneficios. Los indicadores de cumplimiento, evaluación, eficiencia y eficacia que contienen ofrecen una visión integral de la organización y su rendimiento, permitiendo evaluar si las operaciones diarias están en línea con la estrategia corporativa o entender lo que está ocurriendo y determinar si es necesario implementar medidas de mejora (Joyanes, 2019, p. 209).

Se pueden clasificar en:

- Cuadro de mando operacional: se utiliza para monitorizar procesos, eventos y actividades específicas a medida que se producen, ayuda a la ejecución de procesos.
- Cuadro de mando táctico: mide y analiza el desempeño o rendimiento de proyectos específicos, procesos y actividades, ayuda a controlar procesos.
- Cuadro de mando estratégico (*scorecards*): se despliega en modo descendente para revisar el progreso que conduce a conseguir los objetivos del negocio.

**Figura 14**

*Representación de Cuadro de Mando Integral*



*Nota.* Adaptado de “¿Cómo crear un Dashboard en Power BI?”, N. Emilio, 2023, (<https://blog.bismart.com/como-crear-un-dashboard-en-power-bi>).

Componentes de un cuadro de mando:

- Tablas - Gráficos
- Mapas
- Métricas (KPI)
- Menús de navegación – Alertas

### Concepto de narrativa de datos (Data Storytelling)

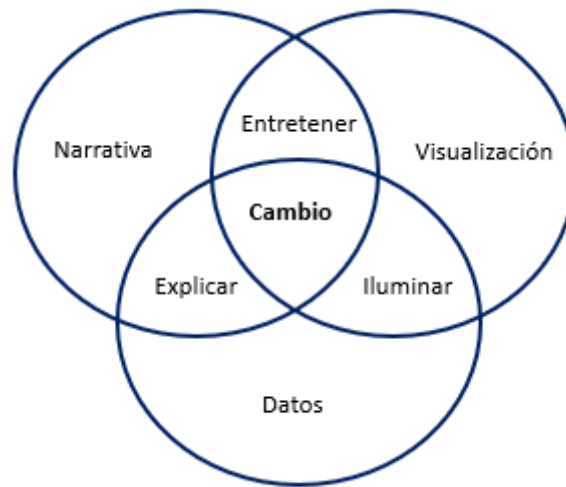
La visualización de datos desempeña un papel importante al traducir información en bruto, que a menudo puede ser percibida como fría o carente de significado, en algo que

transmita el "conocimiento" o "emociones" (ideas claras) implícitas en esos datos. Una nueva técnica que está surgiendo es la narración de datos, que transforma los datos en una narrativa visual. La narración de datos combina la información y contribuye a explicar lo que está sucediendo en los datos y por qué es relevante en contextos específicos. Esta técnica se originó al mismo tiempo que el concepto de periodismo de datos estaba en auge y se ha extendido a la visualización de datos para profesionales, especialmente con la creciente adopción del análisis de Big Data. Data Storytelling (narración de datos) se ha transformado en una técnica para relatar una historia respaldada por elementos visuales como gráficos, mapas e infografías, entre otros. Esta narración facilita la comprensión de las cifras, resultados y eventos al crear una narrativa que ayuda a explicar los datos de manera más efectiva, contribuyendo a la toma de decisiones. La habilidad de relatar historias a través de datos se ha convertido en una tendencia de gran relevancia en el campo de la visualización de datos para expertos, dada la creciente magnitud de los datos y la necesidad de tomar decisiones fundamentadas en la información que representan. Una visualización efectiva de datos es una aportación considerable a la hora de comunicar las conclusiones y resultados del análisis de datos (Joyanes, 2019, p. 216).

Por lo tanto, la narración de datos se describe como una forma altamente eficaz de visualización de datos, capaz de generar gráficos de datos visualmente atractivos. Es un enfoque estructurado que busca comunicar información relativa a los datos, incorporando una amalgama de tres elementos fundamentales: los datos en sí, la representación visual y la narrativa asociada (Joyanes, 2019, p. 216).

## Figura 6

### *Elementos de Data Storytelling*



*Nota.* Tomado de “*Elementos de Data Storytelling*”, Joyanes Aguilar, L. (2019). Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos.

*The Data Warehousing Institute* define *Data Storytelling* como: “la práctica de construir una narrativa alrededor de un conjunto de datos y sus visualizaciones correspondientes para ayudar a transmitir el significado de estos datos de un modo potente y convincente”. (TDWI, 2023, p. 1). El portal *TechTarger* (2023), lo define como: “el proceso de traducción del análisis de datos en términos simples con el objetivo de influir en una decisión o acción de negocios”.

Knafllic, una prestigiosa analista de datos y especialista en *Data Storytelling*, en su obra de referencia “*Storytelling con datos*” considera que la narrativa de datos “es la capacidad de contar historias con datos y su importancia aumenta cada día en el mundo, en el que cada vez hay más datos y más necesidad de tomar decisiones basadas en ellos” (Knafllic, 2017).

## Herramientas de visualización de datos

Hay una gran variedad de herramientas de visualización de datos ofrecidas por múltiples proveedores. Debido a su creciente demanda en el apoyo a la toma de decisiones, la mayoría de los principales fabricantes de software tienen soluciones de visualización de datos ya sea como productos independientes o como parte de sus ofertas integradas. El principal desafío en el análisis de datos radica en la capacidad para recopilar, relacionar, procesar y analizar datos de manera que se pueda extraer su valor real, y de esta manera presentar la información de manera clara, concisa y fácil de comprender. En esencia, estas herramientas deben facilitar la exploración y el análisis visual de los datos. De acuerdo con el Cuadrante Mágico de Gartner, quienes se desempeñan desde el año 2022 como líderes según las necesidades del mercado son *Microsoft (Power BI)*, *Tableau* y *Qlik*. En el cuadrante de los visionarios se encuentran *ThoughtSpot*, *TIBCO*, *Sisense*, *Oracle*, *SAP*, *IBM*, *SAS*, *Yellowfin* y *Telius*.

De acuerdo con Emilio (2024), en términos generales, Gartner menciona que Power BI es la mejor plataforma de analítica y BI del mercado por su integración y visión conjunta con *Microsoft 365*, *Teams* y *Azure Synapse*; por su amplitud de capacidades y por su competitiva relación calidad/precio único (Emilio, 2024, párr. 4).

**Figura 16**

*Cuadrante Mágico Gartner Plataformas Analíticas y BI 2023*



Nota. Tomado de “*Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*”, Gartner (2024). <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2HHZ018J&ct=240506&st=sb>

Esta categorización se deriva de la evaluación de doce capacidades distintas, que incluyen aspectos relacionados con la seguridad, la gobernanza de la información, el rendimiento en la nube, la conectividad con fuentes de datos, la preparación de datos, la creación de catálogos de datos, la generación automática de percepciones (*insights*), la capacidad de visualización de datos, la búsqueda utilizando lenguaje natural, la capacidad de construir narrativas de datos (*Data Storytelling*), la generación de texto en lenguaje natural y la generación de informes. A continuación, se realiza comparación de la información de las herramientas de Inteligencia de Negocios para visualización de datos.

**Tabla 1**

*Comparación herramientas de Inteligencia de Negocios*

	<i>Características</i>	<i>Productos</i>	<i>Visualización</i>	<i>Integración</i>
<i>Power BI</i>	<p>Informes</p> <p>Cuadros de mando personalizables</p> <p>Informes y análisis ad hoc</p> <p>Creación de informes interactivos</p> <p>Cuadro de preguntas y respuestas</p> <p>Indicadores de tendencias</p> <p>Herramientas completas de informes y visualización de datos</p> <p>Panel de navegación</p> <p>Conjuntos de datos</p> <p>Botones de ayuda y comentarios</p>	<p>Power BI Desktop, Servicio Power BI y Power BI Mobile</p>	<p>La gran capacidad de integración de esta herramienta hace que se puedan generar cuadros de mando potentes.</p> <p>Facilita en gran medida los procesos de reporting, ya que es posible importar visualizaciones generadas por otros usuarios y adaptarlas a nuestros datos</p>	<p>Recopila y almacena toda la información local y en la nube en una única ubicación centralizada a la que poder acceder cuando y donde sea necesario.</p> <p>Es la más adecuada para proyectos transversales, al estar preparada para generar relaciones con múltiples fuentes de datos</p> <p>Gran capacidad de integración con otras soluciones de Microsoft (Microsoft Dynamics, Excel, SQL Server...) y</p>

	<i>Características</i>	<i>Productos</i>	<i>Visualización</i>	<i>Integración</i>
				soluciones de terceros (Amazon, Salesforce, SAP, etc.)
<i>Tableau</i>	Visualización de datos Creación de paneles interactivos Notificaciones de datos Gestión de metadatos Comentarios en el tablero Alternar vista y arrastrar y soltar	Tableau Desktop, Tableau Server y Tableau Online	Facilidad de exploración visual y manipulación de datos Más preparada para análisis ad-hoc a nivel más profundo	La productividad de Tableau permite a los usuarios vincular esta herramienta a una gran variedad de recursos que ya está utilizando, así como importar y visualizar datos de forma sencilla.
<i>Qlik</i>	Visualizaciones de datos Búsqueda natural Plantillas de informes avanzados Conectores predeterminados y personalizados Reportes personalizados Colaboración segura en tiempo real	Qlik Sense, Qlik Analytics Platform, Qlik Core o QlikView	Dashboard interactivos Facilidad de exploración visual y manipulación de datos	Ofrece a los usuarios las herramientas exactas que necesitan para crear sus espacios de trabajo y procesar los datos de la forma deseada. En cuanto a la conectividad de fuentes de datos, Qlik

---

<i>Características</i>	<i>Productos</i>	<i>Visualización</i>	<i>Integración</i>
			depende de amplias API para integrarse con otras aplicaciones empresariales.

---

*Nota.* Tomado de “Las mejores herramientas de BI + comparativa” (Marín, 2023). <https://www.arbentia.com/blog/comparativa-de-herramientas-de-business-intelligence-microsoft-power-bi/>

## **Diseño Metodológico**

### **Tipo de Investigación**

El propósito de esta investigación es crear un Modelo Estratégico de Visualización de Datos aplicado específicamente para la empresa Clínica Medilaser S.A.S. Este enfoque aplicado busca abordar necesidades prácticas dentro de la organización, centrándose en el desarrollo de un modelo que mejore la toma de decisiones a través de la visualización efectiva de datos. La investigación se caracteriza como descriptiva, ya que se llevará a cabo un análisis detallado de las fases del modelo.

En términos de fuentes de datos, se empleará un enfoque mixto, combinando información cuantitativa proveniente de encuestas con datos cualitativos obtenidos mediante el análisis de procesos internos. Este enfoque integral permitirá obtener una comprensión completa y detallada de la situación actual de la clínica. Así mismo, la inferencia de la investigación se plantea de manera deductiva, partiendo de principios generales hacia conclusiones específicas, dicho enfoque lógico facilitará la derivación de conclusiones específicas basadas en los principios más amplios del Modelo Estratégico de Visualización de Datos.

Además, la investigación se llevará a cabo longitudinalmente, implicando un seguimiento continuo y sistemático de las fases del modelo a medida que se implementan y desarrollan. Esta metodología permitirá una comprensión más profunda del impacto y la eficacia del Modelo Estratégico de Visualización de Datos a lo largo del tiempo en la mejora de los procesos y la toma de decisiones en la Clínica Medilaser S.A.S.

### **Análisis Externo**

#### Análisis De Las 5 Fuerzas De Porter

Este modelo, propuesto por Michael Porter, es una herramienta de análisis ambiental diseñada para evaluar la competencia en un sector económico al formular estrategias empresariales. (Porter, 1979) La metodología se basa en la identificación y evaluación de las cinco fuerzas que determinan la intensidad competitiva y la rivalidad en una industria, influyendo así en la atractividad de dicha industria en términos de oportunidades de inversión y rentabilidad. Porter denominó a estas fuerzas como pertenecientes al microentorno, en contraste con las fuerzas que afectan el entorno en una escala más amplia, conocidas como macroentorno. Se parte del supuesto de que estas cinco fuerzas operan en el entorno cercano de la organización.

### **Análisis Matriz DOFA**

Este modelo permite a una organización (empresa, administración pública o asociación) identificar rápidamente los factores tanto internos, vinculados a su funcionamiento interno, como externos, que dependen del entorno en el que opera. Es una herramienta para ayudar a la toma de decisiones y facilita la elaboración de un plan estratégico.

El análisis DOFA tiene sus orígenes en la obra *Business Policy. Text and Cases* (1965), escrita por cuatro profesores de la Universidad de Harvard —Edmund Philip Learned (1900-1991), Roland Chris Christensen (1919-1999), Kenneth Richmond Andrews (1916-2005) y William D. Guth. Este análisis es uno de los primeros modelos que se interesan por el entorno externo de una organización. Hasta entonces, los modelos de estrategia tenían tendencia a limitarse a la planificación estratégica, sin tener en cuenta realmente su entorno.

El análisis DOFA de acuerdo con Speth (2016), se centra a la vez en el funcionamiento interno (fortalezas y debilidades) y en el entorno externo (oportunidades y amenazas) de una organización.

### **Análisis Interno**

Para llevar a cabo este análisis interno, se ha optado por implementar una herramienta de medición a través de cuestionarios. Este enfoque permitirá recopilar datos sistemáticos y valiosos internamente, proporcionando una visión detallada de diversos aspectos clave dentro de la organización, así como las causas del problema identificado.

### **Escala de Likert**

Es un método de medición utilizado por los investigadores con el objetivo de evaluar la opinión y actitudes de las personas. Es una escala de calificación que se utiliza para cuestionar a una persona sobre su nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración. Es ideal para medir reacciones, actitudes y comportamientos de una persona, sirve principalmente para realizar mediciones y conocer sobre el grado de conformidad de una persona o encuestado hacia determinada oración afirmativa o negativa. (Muguirra, 2023, párr. 6).

La escala de Likert asume que la fuerza e intensidad de la experiencia es lineal, por lo tanto, va desde un totalmente de acuerdo con un totalmente desacuerdo, asumiendo que las actitudes pueden ser medidas.

Las respuestas pueden ser ofrecidas en diferentes niveles de medición, permitiendo escalas de 5, 7 y 9 elementos configurados previamente. Siempre se debe tener un elemento neutral para aquellos usuarios que ni de acuerdo ni en desacuerdo (Muguirra, 2023, párr. 8).

### Figura 17

*Niveles de Medición, escala Likert*



*Nota.* Tomado de “Niveles de medición”. (Questionpro, 2020). Muguira, A., <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>

#### **Ventajas y desventajas de usar la escala de Likert**

- Es una escala de fácil aplicación y diseño.
- Puede utilizar ítems que no tienen relación con la expresión.
- Ofrece una graduación de la opinión de las personas encuestadas.
- Produce mediciones de calidad (precisas y que minimizan el error de medición)
- Permite realizar los análisis necesarios para alcanzar los objetivos de la investigación.
- Se pueden hacer comparaciones con evaluaciones anteriores del servicio o con servicios similares (benchmarking).
- Muy sencilla de contestar.

A continuación, tipos de respuesta que se puede ofrecer al encuestado según el tipo de escala de Likert.

**Tabla 2**

*Tipos de escala Likert*

Acuerdo	Frecuencia
• Totalmente de acuerdo	• Muy frecuentemente
• De acuerdo	• Frecuentemente
• Indeciso	• Ocasionalmente
• En desacuerdo	• Raramente
• Totalmente en desacuerdo	• Nunca

Importancia	Probabilidad
• Muy importante	• Casi siempre verdad
• Importante	• Usualmente verdad
• Moderadamente importante	• Ocasionalmente verdad
• De poca importancia	• Usualmente no verdad
• Sin importancia	• Casi nunca verdad

*Nota.* Tomado de “Niveles de medición”. (Questionpro, 2020). Muguira, A., <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>

Para el desarrollo de esta herramienta se optará por el tipo de respuesta Acuerdo.

**Tabla 3**

*Población, muestra y ficha técnica*

Característica	Descripción
Periodo de recolección de datos	De Enero a Marzo de 2024
Ciudad de aplicación	Neiva
Cargo de las personas entrevistadas	Gerente, vicepresidente (Financiero, Técnico – Operativo, Talento Humano),

Característica	Descripción
	directora de Calidad, Coordinador de Calidad, directores y subdirectores Médicos, Asistentes Administrativos, Analistas de Facturación, Profesionales, directores de área, Profesional de mejoramiento continuo, Auditores Médicos, jefe de Tesorería, Nomina, Facturación.
Población	146
Muestra	106
Nivel de confianza	95%
Grado de precisión	5%
Medio de recolección	Cuestionario Web

*Nota.* Elaboración Propia

### **Identificación de las variables**

Para llevar a cabo un análisis efectivo y garantizar la validez de los resultados, se identificaron las variables clave que forman parte del proceso de medición. Estas variables fueron seleccionadas tomando como base el marco de referencia previamente desarrollado, el cual proporciona el sustento conceptual necesario para su inclusión. Cada variable ha sido cuidadosamente escogida debido a su relevancia en la transformación de datos en información estratégica, contribuyendo así a la consecución de los objetivos propuestos en este estudio. Las variables seleccionadas son:

- Gestión de la información, se refiere a la evaluación de cómo se maneja, organiza y administra la información en el entorno de trabajo de los encuestados. Implica analizar los procesos y prácticas utilizados para recopilar, almacenar, acceder y compartir información relevante en la organización. Esta variable aborda aspectos como la eficiencia en la gestión de datos, la protección de datos confidenciales, la facilidad de acceso y la colaboración en el uso de la información.
- Calidad de la información, se centra en evaluar la excelencia y precisión de los datos disponibles en el entorno de trabajo de los encuestados. Esta variable busca entender cómo perciben los encuestados la fiabilidad y exactitud de la información con la que trabajan. Aspectos como la integridad de los datos, la ausencia de errores o inconsistencias, y la actualización oportuna se consideran al evaluar la calidad de la información.
- Disponibilidad de la información, se enfoca en evaluar la accesibilidad y la facilidad con la que los encuestados pueden obtener la información necesaria en su entorno laboral. Esta variable busca comprender cómo perciben los encuestados la disponibilidad de datos relevantes para llevar a cabo sus tareas y funciones. Aspectos como la accesibilidad, la rapidez en la obtención de información y la existencia de barreras para acceder a datos críticos se consideran al evaluar la disponibilidad de la información.
- Visualización de la información, se enfoca en evaluar la percepción potencial de los encuestados respecto a la representación gráfica y visual de datos en su entorno laboral. Su objetivo es comprender la eficacia y utilidad de las representaciones visuales, como gráficos, tablas y otros elementos visuales, en la

facilitación de la comprensión de la información. Al evaluar esta variable, se consideran aspectos como la claridad, la habilidad para interpretar visualizaciones y la interactividad con las representaciones gráficas.

- Toma de decisiones, se centra en evaluar el proceso y la efectividad con la que los encuestados llevan a cabo decisiones en su entorno laboral, basándose en la información disponible. Su objetivo es comprender la percepción de los encuestados sobre la influencia de la información en el proceso de toma de decisiones, así como la rapidez y calidad de las decisiones obtenidas. Al evaluar esta variable, se consideran aspectos como la incorporación de datos en el proceso de toma de decisiones, la confiabilidad de la información utilizada y la eficacia general del procedimiento.

### **Instrumento de medición**

La encuesta diseñada se compone de una serie de preguntas estructuradas que abordan diversas áreas relacionadas con la gestión, calidad, disponibilidad y visualización de la información, así como la toma de decisiones en el entorno laboral.

Está diseñada de la siguiente manera:

- Datos de identificación.
- Criterios de calificación según la escala de medición Likert.
- Variables para evaluar (5) cinco.
- Cada variable se encuentra relacionada con (5) preguntas para un total de 25 preguntas (Véase Anexo A).

### Validación del instrumento de medición

El grado de validez del instrumento de medición, se realizará aplicando el modelo de coeficiente de V de Aiken a un subgrupo poblacional especializado de mínimo 5 expertos, con el fin de cuantificar la relevancia de los ítems respecto a un dominio de contenido.

Este coeficiente presenta valores entre 0 y 1, siendo los valores cercanos a la unidad aquellos que indican un mayor acuerdo entre jueces, que se traduce en una mayor evidencia de validez de contenido (Psicometristas, 2024, párr. 1).

El cuestionario previamente mencionado fue validado por expertos en la gestión de datos e información de Clínica Medilaser S.A.S., quienes evaluaron su pertinencia y coherencia para los fines del diagnóstico organizacional. Los expertos responsables de la validación fueron:

1. Alberto Mora Bahos - Director de Operaciones TI
2. Javier Andrés Vanegas Casadiego - Vicepresidente Financiero
3. Deicy Carolina Cabrera Soto - Gerente Tipo II Neiva, sede Abner
4. Naudy Marcela Martínez Murillo - Directora Nacional de Calidad
5. Argenis Garavito - Vicepresidente Técnico-Operativo

La validación se llevó a cabo utilizando el coeficiente V de Aiken, cuyo resultado promedio de los evaluadores se presenta en la Tabla 4, confirmando la adecuación del instrumento en términos de su relevancia y claridad para la obtención de datos valiosos.

**Tabla 4**

*Validación Encuesta Aiken Calculada*

NUM	VARIABLE	PREGUNTA	V DE AIKEN CALCULADA
1	Gestión de la información	¿Considera que los procesos de recopilación de información son eficientes en la organización?	1,00
2	Gestión de la información	¿Ha enfrentado retrasos o encontró desafíos al intentar recopilar información para realizar tareas específicas?	0,93

NUM	VARIABLE	PREGUNTA	V DE AIKEN CALCULADA
3	Gestión de la información	¿Se ha enfrentado a dificultades al tratar de encontrar información relevante en el momento que la requiere?	0,93
4	Gestión de la información	¿Encuentra que las herramientas utilizadas facilitan la colaboración en la gestión de información?	0,93
5	Gestión de la información	¿Considera que la información se encuentra ordenada de forma clara y coherente en su entorno laboral?	1,00
6	Calidad de la información	¿Considera que la información disponible es precisa y libre de errores?	1,00
7	Calidad de la información	¿Ha encontrado información inexacta que haya afectado su trabajo?	0,93
8	Calidad de la información	¿Confía en el contenido de las fuentes de información utilizadas en su trabajo?	0,93
9	Calidad de la información	¿La información se mantiene íntegra y sin manipulaciones no autorizadas?	0,93
10	Calidad de la información	¿Ha tenido dificultades para comprender ciertos aspectos de la información proporcionada?	0,93
11	Disponibilidad de la información	¿La entrega de la información es oportuna y cumple con los requerimientos solicitados?	1,00
12	Disponibilidad de la información	¿Ha enfrentado dificultades técnicas que han impactado la accesibilidad de la información?	1,00
13	Disponibilidad de la información	¿Existen obstáculos significativos para acceder a la información que necesita?	0,93
14	Disponibilidad de la información	¿Encuentra que la información relevante se actualiza con la frecuencia adecuada?	1,00
15	Disponibilidad de la información	La información que usted requiere generar periódicamente, la tiene disponible sin la intervención del área de tecnología de la información.	1,00
16	Visualización de la información	¿Creería beneficioso tener la opción de interactuar con visualizaciones para obtener información adicional y detalles específicos de los datos?	1,00

NUM	VARIABLE	PREGUNTA	V DE AIKEN CALCULADA
17	Visualización de la información	¿Se ha enfrentado a desafíos al intentar comprender gráficos o visualizaciones de datos?	1,00
18	Visualización de la información	¿Considera que las visualizaciones simplifican la interpretación de datos complejos?	1,00
19	Visualización de la información	¿Las herramientas de visualización proporcionan retroalimentación en tiempo real sobre cambios en los datos?	1,00
20	Visualización de la información	¿Cree que compartir visualizaciones contribuye a mejorar la colaboración en el entorno de trabajo?	1,00
21	Toma de decisiones	¿Ha experimentado mejoras en la calidad de sus decisiones gracias a la información proporcionada?	1,00
22	Toma de decisiones	¿Se ha encontrado en situaciones en las que la falta de información oportuna ha ocasionado retrasos en el proceso de toma de decisiones?	1,00
23	Toma de decisiones	¿La información disponible le permite evaluar y gestionar mejor los riesgos asociados con sus decisiones?	1,00
24	Toma de decisiones	¿Se ha visto en situaciones donde la falta de confianza en la información disponible ha tenido un impacto desfavorable en las decisiones que ha tomado?	0,93
25	Toma de decisiones	¿Considera que a partir de la implementación de las herramientas de inteligencia de negocios puede obtener una mejora en sus resultados y gestión del proceso?	1,00

*Nota.* Elaboración Propia

El Evaluador 1 indicó que la pregunta #7 no es suficientemente clara y sugirió que la pregunta #24 se asocia más apropiadamente con la variable de calidad de la información. El Evaluador 2 señaló que la pregunta #4 carece de especificidad en cuanto a las herramientas mencionadas, y expresó que la pregunta #8 no presenta suficiente claridad. El Evaluador 4 mencionó que la relación presentada en la pregunta #10 no es del todo clara. Las preguntas fueron formuladas nuevamente (Véase Anexo A).

## **Diagnóstico Organizacional**

El diagnóstico organizacional se realizó mediante una metodología que incluyó la aplicación de un cuestionario estructurado en cuatro secciones, abarcando áreas clave como la gestión, calidad, disponibilidad y visualización de la información, así como la toma de decisiones en el entorno laboral. La primera sección recopiló datos de identificación, mientras que la segunda se centró en la evaluación mediante criterios de calificación utilizando la escala Likert. La tercera sección evaluó cinco variables clave, con un total de 25 preguntas estratégicamente diseñadas.

Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis externo empleando el Análisis de las 5 Fuerzas de Porter y la Matriz DOFA, lo que permitió identificar las amenazas y oportunidades del entorno, así como las fortalezas y debilidades internas de la organización. Esta metodología combinada proporcionó datos cuantitativos y cualitativos valiosos para analizar la percepción organizacional, identificar áreas de mejora, fortalecer capacidades internas, y fundamentar decisiones informadas que promuevan el desarrollo y la eficiencia de la organización.

A continuación, se describen los resultados obtenidos del diagnóstico y los análisis realizados, los cuales servirán de base para la planificación estratégica y la mejora continua de la organización.

### **Análisis De Las 5 Fuerzas De Porter**

#### **Amenaza de nuevos competidores entrantes**

La primera fuerza identificada por Porter se centra en las barreras de entrada en el sector, las políticas gubernamentales y la situación financiera de posibles competidores que podrían ingresar al entorno sectorial de la Clínica Medilaser S.A.S. Esta fuerza se define como la probabilidad de que nuevas instituciones de servicios de salud ingresen al

microentorno sectorial en el cual opera la clínica. En este análisis, dicho entorno se refiere principalmente a las ciudades de Neiva, Tunja y Florencia, donde podrían establecerse posibles nuevos competidores ofreciendo servicios similares a los de la clínica.

La amenaza de los nuevos entrantes es mayor cuando (Michaux & Cadiat, 2016):

- No existe una patente que proteja las tecnologías, lo que facilita el acceso a las mismas.
- Las barreras de entrada y las necesidades de capital son muy bajas.
- Las economías de escala son débiles.
- Existen pocas barreras culturales.
- Los costos de reemplazamiento no son elevados para el cliente.
- Las empresas que ya se encuentran posicionadas en el sector cuentan con una imagen de marca poco consolidada.
- Los clientes no son necesariamente fieles a las empresas que les abastecen.
- La probabilidad de revancha por parte de los actores ya posicionados en el mercado es baja.
- El gobierno otorga ayudas y subvenciones a los nuevos entrantes.

En este sector, es factible aprovechar la infraestructura hospitalaria existente para establecer nuevos servicios con relativa facilidad, ya sea como propietarios o como

operadores en instalaciones de otras Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) con las cuales existe una interdependencia de servicios compartidos. Por lo general, los precios son razonables, siempre y cuando se cuenten con los recursos necesarios, y existe una oferta suficiente en el mercado.

Existen normativas y preferencias políticas, más notables en ciertas regiones, que tienden a favorecer a las instituciones de carácter público en detrimento de la competencia libre en el sector. Algunas de estas estrategias incluyen la asignación de afiliados y la priorización en los pagos por servicios prestados.

### **Poder de negociación de los proveedores**

Es el nivel en el cual los proveedores de la institución tendrían la capacidad de ejercer presión sobre ella. En este análisis, el término proveedores engloba a las empresas que suministran medicamentos y dispositivos médicos, incluyendo equipos biomédicos y otros tipos, así como a las empresas que ofrecen servicios de apoyo a la clínica (como alimentación hospitalaria, limpieza, lavandería, entre otros). También abarca a las entidades que complementan el portafolio de servicios como una interdependencia y a los profesionales de la salud vinculados a través de servicios o asociación, principalmente médicos especialistas.

De acuerdo con Michaux y Cadiat (2016), el poder de los proveedores es importante si:

- Se encuentran particularmente concentrados o en situación de monopolio.
- Sus clientes son numerosos y procedentes de industrias diversas.
- El costo de cambio es elevado.

- Ofrecen productos diferenciados y no existen otros que puedan sustituirlos.
- Son capaces de integrar en su core-business actividades situadas en las fases posteriores de la cadena.

Los costos asociados a cambios de algunos proveedores porque, en ciertos casos, bien sea por curvas de aprendizaje o por sobre costos asociados al cambio, la clínica se puede ver presionada a mantener relaciones de largo plazo.

### **Poder de negociación de los clientes**

Se describe como el nivel en el cual los diversos tipos de clientes de la Clínica Medilaser S.A.S. podrían ejercer presiones y aprovechar una eventual posición dominante en la relación comercial, ya sea por su influencia gremial o por el grado de concentración a través de monopolios u oligopolios, entre otros factores.

En esta tercera fuerza, la categoría de clientes abarca principalmente a las entidades encargadas de realizar pagos (EPS, empresas de medicina prepagada, aseguradoras de pólizas, proveedores de regímenes excepcionales, entre otros) y a los usuarios, tanto individuales como aquellos afiliados a diversas entidades administradoras de planes de beneficios.

Los clientes tienen poder especialmente si:

- Son poco numerosos o compran en grandes cantidades.
- Los productos disponibles en el mercado están estandarizados y se diferencian poco de los de la competencia.
- El coste de cambio de un proveedor a otro es bajo.

- Pueden integrar directamente las actividades de los proveedores en su propia cadena de producción.
- La agremiación de los pagadores les permite llegar a eventuales acuerdos con los cuales podrían establecer límites e imponer condiciones durante las negociaciones.

En esta tercera fuerza, el desenlace favorece de manera evidente a los entes encargados de realizar pagos.

### **Riesgo de entrada de servicios sustitutos**

Esta parte del análisis se centra en la probabilidad de que surjan servicios disruptivos, los cuales, al aprovechar nuevas tecnologías, podrían generar cambios significativos en el sector al convertirse en competidores capaces de obsolescer la forma convencional de prestación, desplazando o incluso llevando a la desaparición de aquellos que previamente dominaban el mercado.

Los productos sustitutos existen en todas las industrias, pero se convierten en una verdadera amenaza cuando:

- Ofrecen una mejor calidad.
- El costo de cambio hacia el producto sustituto es bajo.
- El precio de los productos sustitutos es menor.

En términos generales, los productos sustitutos representan una amenaza porque ganan cuota de mercado y ejercen presión sobre los precios.

En el caso eventual de la aparición de servicios sustitutos, y conociendo el comportamiento previo de las entidades administradoras de planes de beneficios, se

considera probable que lo acojan, en el entendido que los servicios disruptivos suelen ser, por definición, de menor costo.

Actualmente, no se percibe como una tarea sencilla la irrupción de servicios disruptivos altamente diferenciados que puedan sustituir la forma convencional de ofrecer servicios de atención médica de alta complejidad. No obstante, tampoco es una eventualidad que deba descartarse por completo.

### **Rivalidad sectorial**

La quinta fuerza se define como el nivel de competencia en una industria o sector, el cual está determinado, a su vez, por las características y el comportamiento de los agentes del mercado y por las posibles barreras de salida de este.

Los competidores luchan constantemente dentro de una industria para mejorar o simplemente para mantener su posición en ese ámbito según indica Michaux y Cadiat (2016). La competencia interna puede aparecer bajo un gran número de formas y se traduce por acciones como:

- Bajadas de precios.
- La introducción de nuevos productos
- Campañas de publicidad.
- Una mejora de la gama de productos y servicios.

La presencia de proyectos de crecimiento en curso por parte de algunos competidores cercanos, algunos de los cuales están incursionando en la prestación de servicios que hacen parte del portafolio de la Clínica Medilaser S.A.S.

La intensidad de la competencia depende del número de empresas activas que haya en el sector, de su respectivo tamaño y del alcance de su cuota de mercado. Puede incrementarse si:

- El sector no se encuentra concentrado, es decir, si los competidores son numerosos y de un tamaño similar.
- La tasa de crecimiento de una industria resulta baja.
- Las barreras de entrada son bajas y/o las barreras de salida son elevadas.
- El grado de diferenciación de los servicios es bajo.
- Los costos fijos son elevados.

### **Análisis Matriz DOFA**

El uso del análisis DOFA permite señalar las ventajas competitivas que tiene una empresa con respecto a sus competidores.

Las fortalezas son factores específicos en una organización que influyen positivamente en su evolución y su posición competitiva. De forma general, consideramos que las fortalezas son particularmente importantes ya que no caracterizan a la competencia.

En el caso de clínica Medilaser S.A.S., se cuenta con una estructura organizacional sólida, con directivos nacionales competentes y comprometidos, así como, buenos resultados en productividad asistencial que contribuyen a la solidez de la organización, su tecnología informática moderna facilitando la gestión de la información y un amplio

portafolio de servicios que favorece la integralidad y competitividad, así como la buena imagen institucional ante las EAPB.

Las debilidades están igualmente vinculadas al funcionamiento interno de una organización, pero en general tienen un impacto negativo sobre su evolución y su posición competitiva. Es muy importante determinar de manera precisa las debilidades internas de una organización: esto permite trabajar en la mejora de los puntos afectados y reorientar las actividades para que sean menos vulnerables.

En la clínica se evidencian debilidades como la falta de adherencia del personal médico a los procedimientos y guías organizacionales, alta rotación de personal que afecta la continuidad de los procesos y estrategias institucionales algunas brechas en la suficiencia de personal con riesgo de sobrecarga laboral, así como, alta manualidad y desgaste administrativo en algunos procesos por asimetría en la transformación digital.

Las oportunidades dependen del entorno externo de una organización. Se pueden explotar para mejorar su evolución y su posición competitiva. Tan pronto como esto se hace, se convierten en fortalezas que influyen favorablemente en el desarrollo de la organización.

Para clínica Medilaser, las oportunidades se presentan en las posibilidades para el desarrollo de modelos innovadores en salud, alineados con las necesidades de la población, así como, la alineación con los ODS como un medio para fortalecer el objeto social de la organización. De igual forma, las condiciones favorables para la transformación digital y el desarrollo de la telesalud y de otros enfoques innovadores.

Las amenazas se encuentran también en el entorno externo de una organización. Su identificación es a menudo fruto de un trabajo de vigilancia estratégica. Cuando se detectan a tiempo, la organización puede anticiparse mejor a ellas y el impacto que tienen en el rendimiento se puede reducir o invertir.

Las amenazas se pueden visualizar en la posibilidad de reforma al sistema de salud con riesgo de empeoramiento de la crisis sectorial, así como, la incertidumbre política y ambiente de polarización con riesgo de deterioro de la gobernabilidad. De igual forma, el panorama económico de alta inflación, tanto en el ámbito nacional como internacional y las amenazas informáticas, ciberataques y otros riesgos de “efectos secundarios técnicos”.

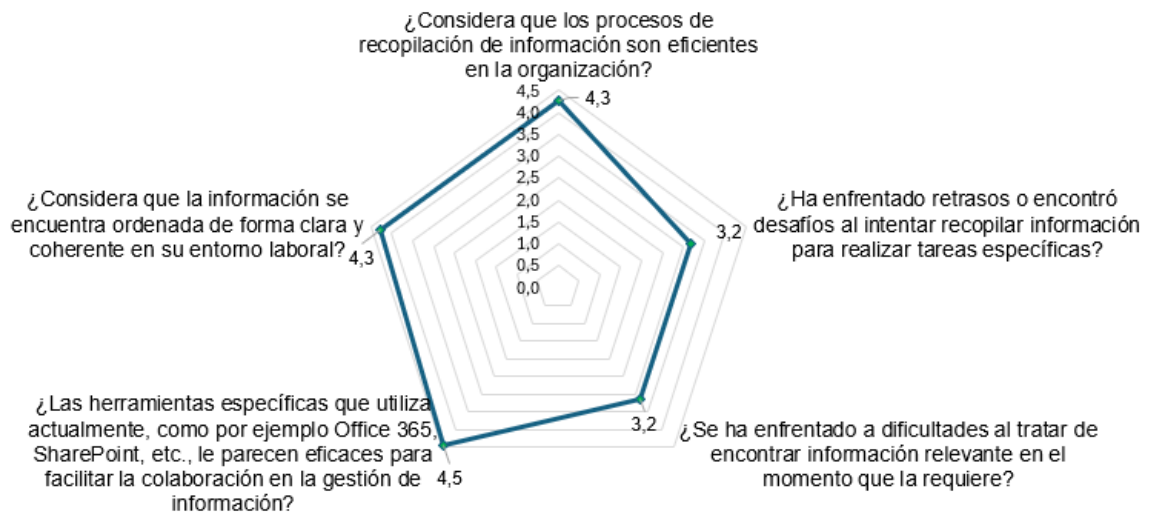
### Procesamiento estadístico de datos

En los siguientes gráficos de radar se presentan los resultados promedio de manera global para los 106 participantes, clasificados según cada una de las variables analizadas. Cada eje del radar representa una pregunta específica relacionada con la gestión de la información en la organización, y los valores numéricos reflejan el promedio de las respuestas obtenidas, basados en una escala de 1 a 5, donde:

- 1 representa un nivel bajo de acuerdo o satisfacción.
- 5 representa el nivel más alto de acuerdo o satisfacción.

### Figura 18

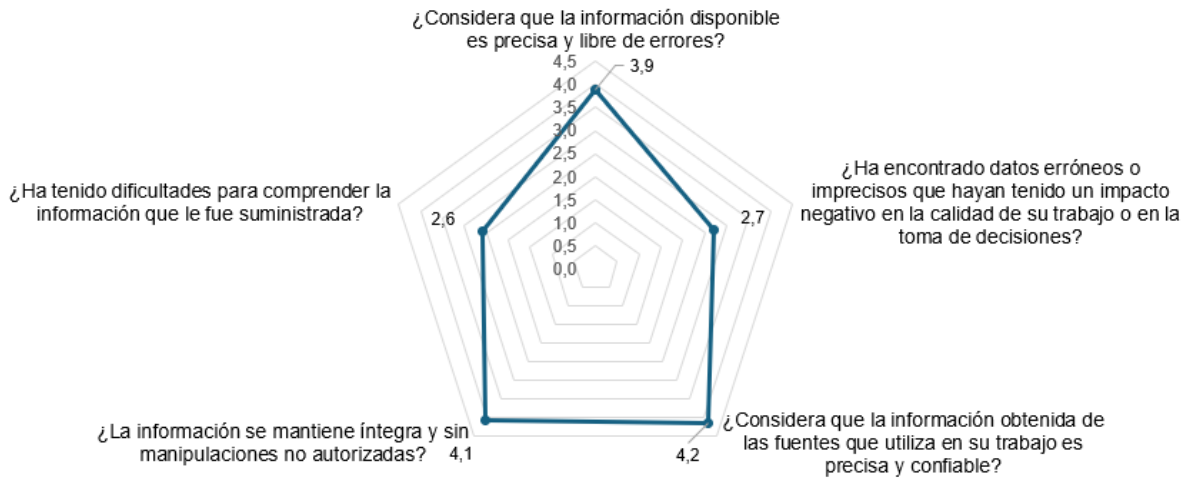
*Resultados variable Gestión de la información*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 19**

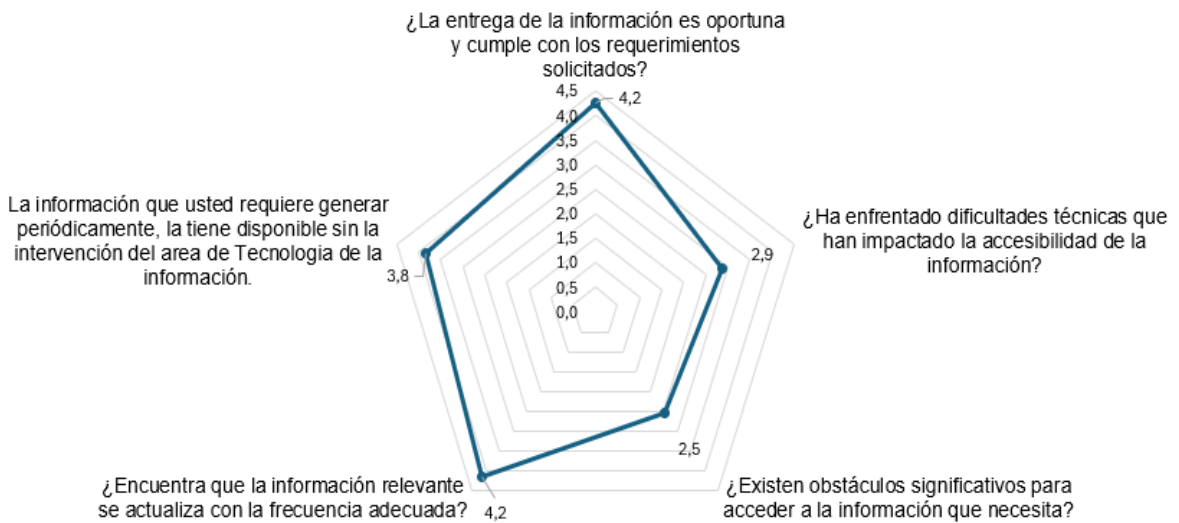
*Resultados variable Calidad de la Información*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 70**

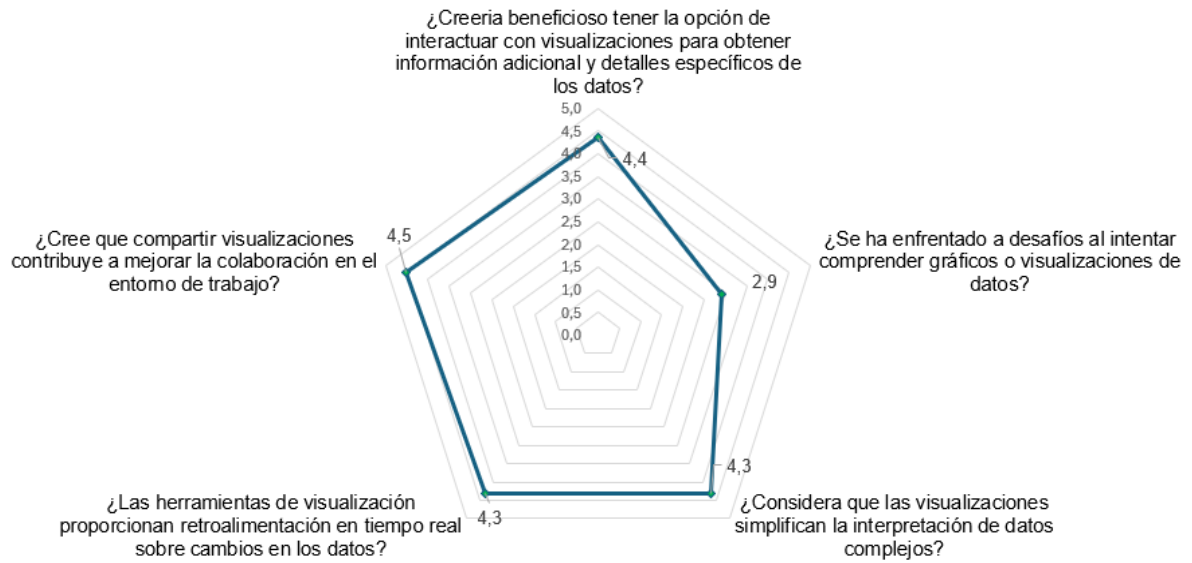
*Resultados variable Disponibilidad de la Información*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 21**

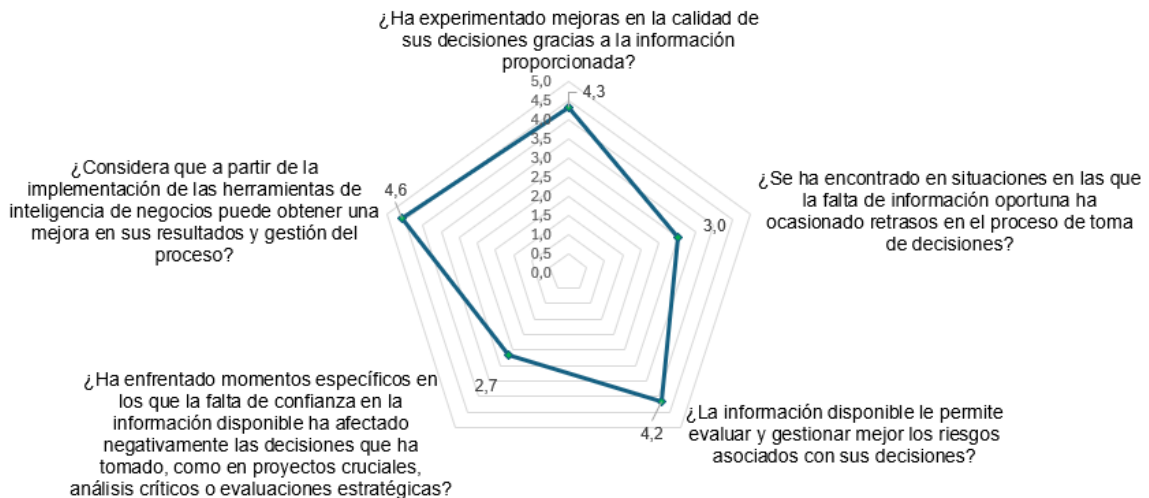
*Resultados variable Visualización de la Información*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 8**

*Resultados variable Toma de Decisiones*

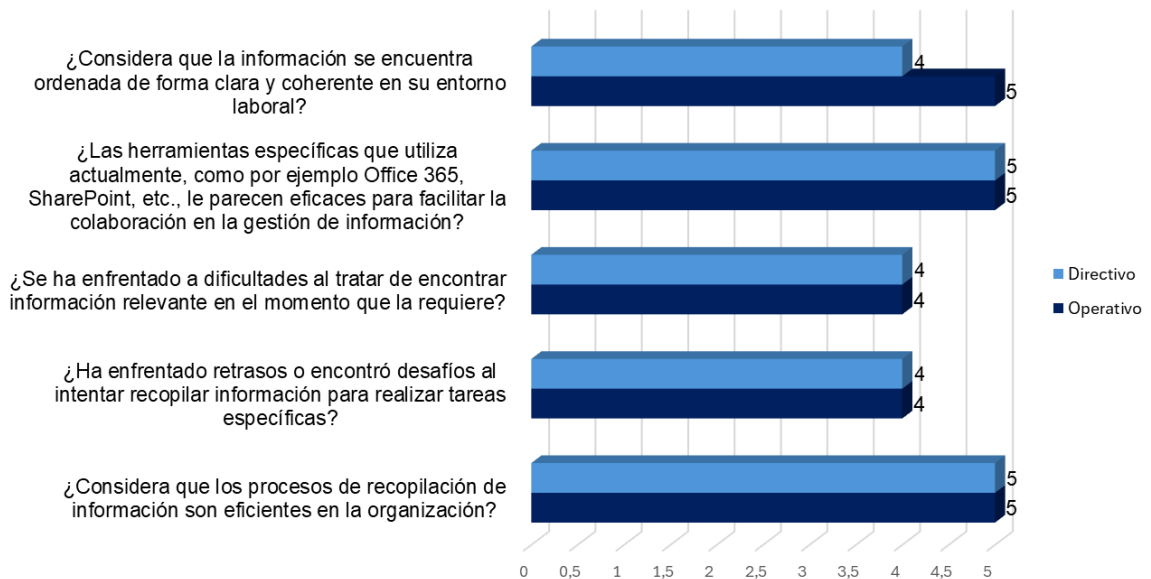


*Nota.* Elaboración propia.

Adicionalmente, se realizó una comparación de las respuestas promedio entre el personal directivo y operativo. Esto se ilustra mediante el siguiente gráfico de barras, considerando que el 60,4% de los encuestados son personal operativo, principalmente responsable de la generación de informes. En el gráfico, cada barra representa el promedio correspondiente a cada variable analizada, proporcionando una clara diferenciación entre los dos grupos de empleados.

**Figura 23**

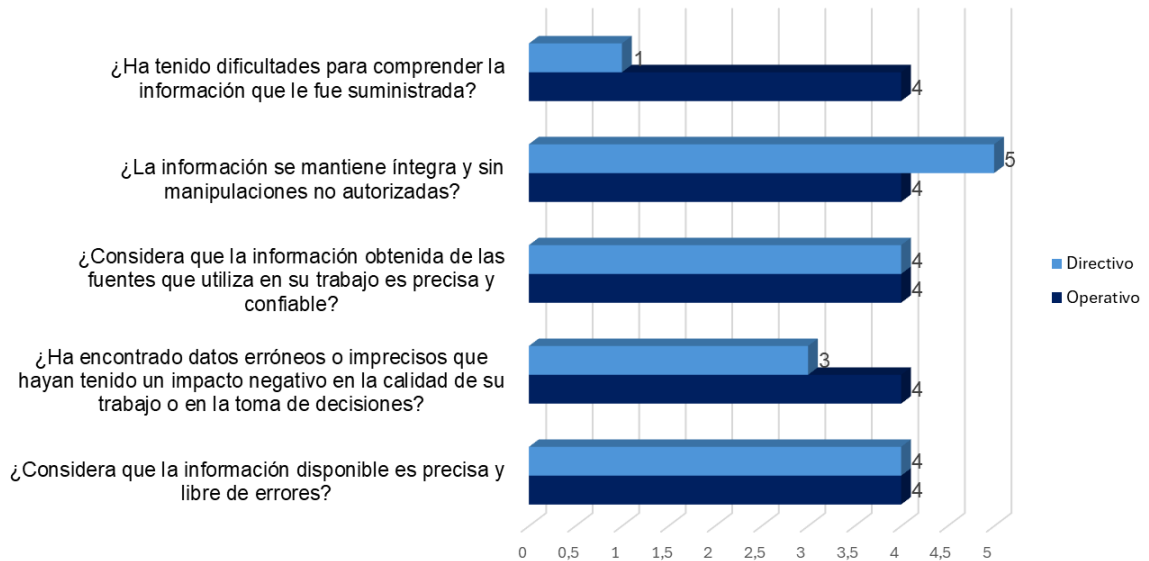
*Resultados variable Gestión de la Información perfil funcionario*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 24**

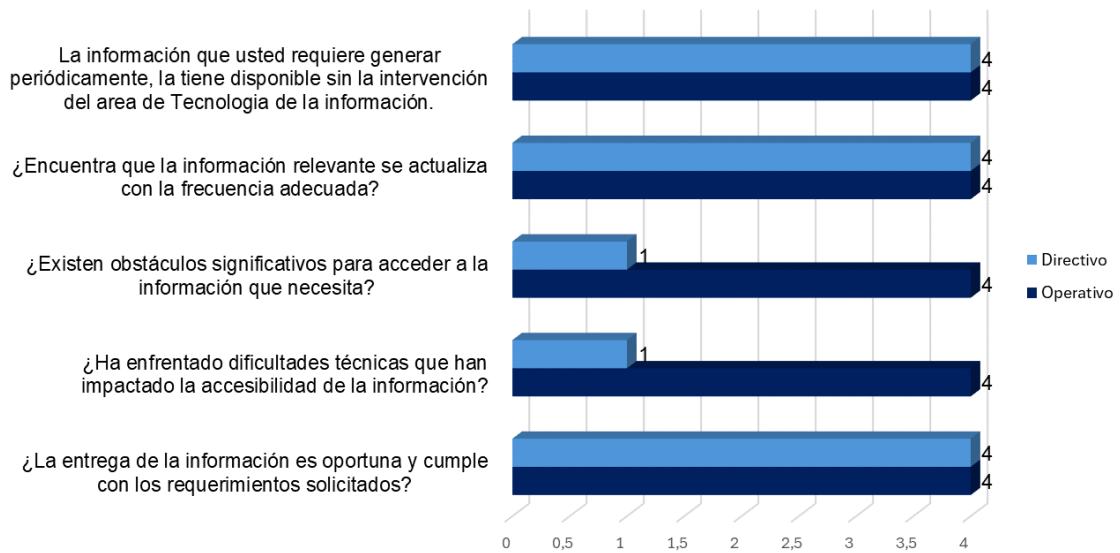
*Resultados variable Calidad de la Información perfil funcionario*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 25**

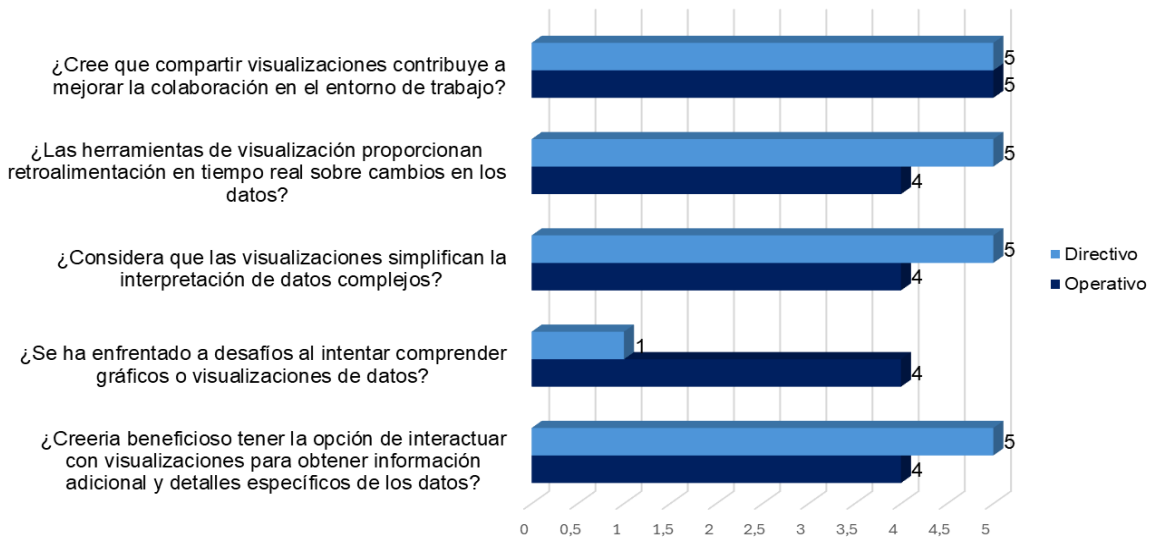
*Resultados variable Disponibilidad de Información perfil funcionario*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 9**

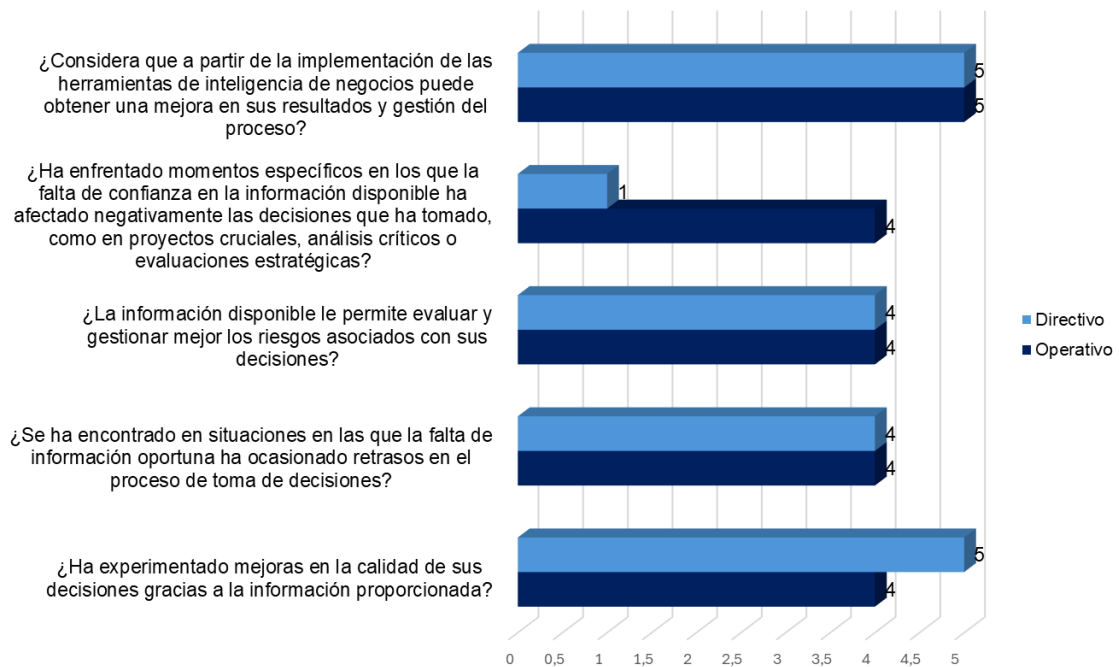
*Resultados variable Visualización de Información perfil funcionario*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 107**

*Resultados variable Toma de Decisiones perfil funcionario*



*Nota.* Elaboración propia.

## **Análisis de los resultados**

A continuación, se presenta la situación actual, así como algunas fortalezas y oportunidades de mejora en base a las calificaciones y los promedios de las respuestas de los encuestados.

A nivel global, la evaluación integral de las variables revela un panorama generalmente positivo en lo que respecta a la gestión de datos y la generación de informes en la organización. La percepción predominante indica que no existen inconvenientes significativos, y la calidad de la información es destacada por su claridad y coherencia. Las herramientas utilizadas, como Excel o SharePoint, son ampliamente aceptadas por su eficacia en la captura de datos, siendo elogiadas por su fácil manejo. La información se presenta de manera precisa, con mínimas manipulaciones y errores, generando confianza en la integridad de los datos. Aunque la disponibilidad de información puede variar según el área de tecnología, que en términos generales se percibe como oportuna. La capacidad de compartir información y comprender visualizaciones no genera dificultades, indicando un ambiente propicio para la comunicación de datos, lo que facilita la toma de decisiones. Sin embargo, al realizar un análisis más detallado y segmentar las calificaciones según el perfil del funcionario Directivo u Operativo, se identifican brechas específicas en algunas variables, señalando áreas particulares que podrían beneficiarse de una atención más focalizada y estratégica para lograr una gestión de datos aún más eficiente y eficaz.

La gestión de la información en la Clínica Medilaser de acuerdo con lo observado en las Figuras 18 y 23, se caracteriza por una evaluación positiva, compartida por todos los encuestados. La eficiencia en el manejo, organización y administración de la información es un punto de consenso, respaldado por un sólido proceso de Gestión de Datos que establece directrices precisas para cada fase, desde la captura hasta la transmisión de la

información. Este enfoque alinea de manera coherente con las calificaciones otorgadas por los encuestados. A pesar de este logro, los líderes de área y directivos reconocen la posibilidad de mejorar aún más, especialmente en la presentación de información, buscando una mayor coherencia y orden adaptado a las necesidades específicas de la institución. Esta disposición proactiva hacia la optimización continua refleja un compromiso constante con la excelencia en la gestión de la información. Sin embargo, se han identificado ciertas dificultades en la captura de datos en algunos sistemas de información, lo que, en algunos casos, resulta en información incompleta y dificulta el seguimiento efectivo de los datos almacenados.

### **Fortalezas**

- La Clínica Medilaser destaca por la implementación de un sólido proceso de Gestión de Datos, lo que asegura directrices precisas desde la captura hasta la transmisión de la información.
- La evaluación positiva por parte de todos los encuestados indica una satisfacción general con el manejo, organización y administración de la información en la institución.
- La disposición proactiva de líderes de área y directivos hacia la optimización continua refleja un compromiso constante con la excelencia en la gestión de la información.
- Se llevan a cabo auditorías con el objetivo de detectar y resolver de forma proactiva posibles desafíos que puedan surgir durante la recopilación de información manual, como aquella capturada en hojas de cálculo o formularios de Word.

### **Oportunidades de Mejora**

- Fortalecer la apropiación del proceso de gestión de datos en los diferentes niveles de la organización para identificar e intervenir las dificultades presentadas en la captura de los datos. Esto implica una acción integral que promueva una comprensión profunda de los procedimientos de captura de datos, involucrando a todos los actores relevantes en la organización. Esto no solo busca corregir las deficiencias identificadas, sino también garantizar que todos los miembros de la organización estén alineados con las mejores prácticas en la gestión de datos.

En lo que respecta a la calidad de la información se observan en las Figuras 19 y 24, brechas notables en la comprensión de los datos por parte del personal operativo. Los encargados de generar informes, como asistentes, analistas o auxiliares administrativos, muestran una falta de conocimiento profundo de los procesos institucionales. Esta carencia de comprensión se traduce en la incapacidad para interpretar adecuadamente los datos utilizados para la creación de indicadores e informes destinados a los directivos. Surge la preocupación de que la información proporcionada al personal operativo pueda contener datos incorrectos o imprecisos, afectando negativamente su calidad. La presión del tiempo para generar información hace que el personal perciba duplicidades en los datos sin prestar atención a detalles cruciales. Además, la falta de capacitación para analizar la información resulta en errores, como la eliminación de datos sin evaluar su posible impacto en los procesos, evidenciando la manipulación no autorizada de la información y comprometiendo su calidad. Estos hallazgos resaltan la necesidad de una capacitación más exhaustiva y procesos más claros para garantizar una gestión de información precisa y confiable. La implementación de un indicador denominado índice de inconsistencia de la información producida en Clínica Medilaser

demuestra un esfuerzo proactivo para abordar estas preocupaciones y garantizar la coherencia en los procesos de generación de informes. Este indicador facilita la identificación y corrección de desviaciones, ya sea por falta de unificación de directrices en procesos o por la captura incorrecta de información en los sistemas institucionales.

### **Fortalezas**

- La Clínica Medilaser muestra un enfoque proactivo al implementar el "Índice de Inconsistencia de la Información Producida", lo que demuestra el compromiso para abordar preocupaciones y garantizar la coherencia en los procesos de generación de informes.
- La presencia de un indicador específico para identificar y corregir desviaciones en la información producida demuestra un enfoque sistemático para mantener la integridad de los datos.
- La observación de brechas en la comprensión de datos por parte del personal operativo ha llevado a un reconocimiento claro de la necesidad de mejorar la capacitación y los procesos para garantizar una gestión de información precisa y confiable.
- Disponer de datos registrados en bases de datos mediante los sistemas de Historia Clínica y ERP posibilita la generación automática de información sin intervención manual, evitando manipulaciones por parte del personal.

### **Oportunidades de Mejora**

- Ampliar el alcance de capacitación mediante un programa focalizado especialmente en el personal operativo encargado de la generación de informes, buscando proporcionar un conocimiento más profundo de los procesos institucionales, abordando las áreas identificadas como deficientes en la comprensión de los datos.
- Crear una “Central de Datos”, la cual se encargará de centralizar la información estableciendo fuentes únicas de datos, implementando reglas de validación e integridad de estos, unificando directrices en el desarrollo de los procesos de los sistemas de información para garantizar la coherencia en la generación de informes.

En lo que concierne a la disponibilidad de la información Figuras 20 y 25, se observa una brecha considerable entre el personal operativo y las facilidades técnicas para acceder a los datos. Un obstáculo fundamental radica en la falta de participación en capacitaciones y en la ausencia de información sobre la ubicación de los reportes almacenados por el área de tecnología. Esta carencia se traduce en dificultades para comprender la ruta de almacenamiento destinada al acceso a la información, generando un impedimento para su disponibilidad.

Además, se constata un desconocimiento sobre los permisos autorizados, ya que el personal no diferencia claramente entre la información confidencial y la pública, lo que puede dar lugar a la circulación indebida de datos. En diversas instancias, el personal operativo se ve limitado por la falta de destreza en el manejo de herramientas de ofimática, especialmente en hojas de cálculo, lo que deriva en una inversión considerable de tiempo en tareas manuales y en retrasos en la entrega de información a directivos y

entes gubernamentales. Estas dificultades resaltan la necesidad de un enfoque integral que aborde tanto la capacitación técnica como la conciencia sobre la importancia y clasificación de la información para mejorar la disponibilidad y eficiencia en el manejo de datos.

La consecuencia directa de estas tareas manuales es la falta de entrega oportuna de informes, privando a los directivos de información crucial para el análisis y la toma de decisiones. A su vez, esta situación se replica en los reportes enviados a los entes gubernamentales. Como medida proactiva, la clínica ha implementado un indicador de seguimiento de oportunidad de informes, aunque aún se trabaja en cerrar esta brecha y optimizar los procesos.

### **Fortalezas**

- La Clínica Medilaser demuestra una fortaleza al implementar un indicador de seguimiento de oportunidad de informes, evidenciando una actitud proactiva para monitorear y mejorar los tiempos de entrega.
- La identificación de obstáculos técnicos, como la falta de destreza en herramientas de ofimática, indica un primer paso hacia la mejora, reconociendo la necesidad de abordar estos desafíos.
- La identificación de la brecha en la disponibilidad de información y el reconocimiento de los desafíos relacionados con la participación en capacitaciones reflejan una conciencia clara de los problemas que deben abordarse.

### **Oportunidades de Mejora**

- Implementar sesiones de capacitación técnica para perfeccionar las habilidades del personal operativo en el manejo de herramientas de ofimática, facilitando así la generación eficiente de informes.
- Difundir y compartir el catálogo de fuentes únicas de información disponibles en la institución, en el cual se describe: nombre de la consulta o reporte, descripción, criterios de inclusión y exclusión, así como la ruta donde se encuentra ubicada dicha información.
- Mejorar los canales de comunicación y coordinación entre el área de tecnología y el personal operativo podría reducir las dificultades relacionadas con la ubicación de los reportes y los permisos de acceso.
- Realizar la creación de Cuadros de Mando (Dashboard) distribuidos de acuerdo con lo establecido en el Mapa de Procesos de la Clínica Medilaser S.A.S. permitiendo fortalecer la optimización de procesos para garantizar una entrega oportuna de informes, cerrando la brecha de inoportunidad y asegurando que los directivos y entes gubernamentales reciban la información necesaria para la toma de decisiones y el cumplimiento de requisitos.

En el ámbito de la visualización de la información de acuerdo con las Figuras 21 y 26, se enfrentan desafíos notables por parte del personal operativo al intentar comprender gráficos y representaciones visuales de datos. Se ha observado una preferencia marcada por parte de este personal hacia la presentación de datos en formato de tabla, donde los valores se muestran de manera estática, en comparación con la utilización de gráficos, que podrían ofrecer un análisis más profundo. La resistencia a adoptar visualizaciones

interactivas podría deberse a una falta de comprensión sobre los beneficios que estas aportan, como la posibilidad de realizar análisis detallados y la visualización de información en tiempo real, facilitando el seguimiento de cambios y fomentando la colaboración en el entorno laboral. Estas ventajas, que son más apreciadas por el personal directivo, se perciben como estratégicas para aprovechar oportunidades y obtener información valiosa. El desafío radica en sensibilizar al personal operativo sobre los beneficios prácticos y estratégicos de adoptar enfoques más visuales e interactivos en la interpretación de datos, lo que podría mejorar la eficiencia y la capacidad de análisis en toda la organización.

### **Fortalezas**

- La clínica muestra una fortaleza al reconocer las preferencias del personal operativo hacia la presentación de datos en formato de tabla, lo que indica una comprensión inicial de las necesidades y preferencias de los empleados.
- La disposición del personal directivo para utilizar visualizaciones interactivas sugiere una implementación efectiva de herramientas de inteligencia de negocios en niveles estratégicos, reconociendo su valor para la toma de decisiones.

### **Oportunidades de Mejora**

- Realizar sensibilización de las herramientas de inteligencia de negocios al personal operativo sobre los beneficios prácticos y estratégicos de

adoptar enfoques más visuales e interactivos en la interpretación de datos, fomentando una mayor eficiencia y capacidad de análisis.

- Implementar el Modelo de Visualización de Datos de Clínica Medilaser S.A.S. garantizando el uso correcto de gráficos en la presentación de informes, así como en la publicación de Cuadros de Mando (Dashboard) en las herramientas de inteligencia de negocios.
- Definir cuáles son las métricas e indicadores KPI que se publicaran en las herramientas de inteligencia de negocios para la gestión de la institución.

En el contexto de la toma de decisiones Figuras 22 y 27, se observa que esta se ve influenciada por las variables mencionadas anteriormente, siendo la gestión adecuada de los datos el punto de partida fundamental. Desde la captura hasta la transmisión, un manejo correcto del dato es esencial. El procesamiento adecuado conlleva a la obtención de datos de calidad, precisos, coherentes y libres de errores. Una vez que se cuenta con información de calidad, la disponibilidad de esta se vuelve inmediata, lista para transformarse en visualizaciones que faciliten la exploración y el análisis, permitiendo así una toma de decisiones acertada y oportuna.

No obstante, en el caso del personal operativo, se evidencian momentos en los que la falta de confianza afecta negativamente las decisiones tomadas. El desconocimiento de los procesos impide comprender la información de manera correcta, generando sesgos en el seguimiento y trazabilidad de los procesos basados en los datos disponibles en la Clínica Medilaser. Este hallazgo destaca la importancia de brindar capacitación y claridad en los procesos para garantizar una toma de decisiones fundamentada y libre de sesgos.

### **Fortalezas**

- La clínica demuestra una fortaleza al tener un proceso establecido de gestión de datos, desde la captura hasta la transmisión, asegurando un manejo correcto del dato y contribuyendo a la obtención de información precisa y coherente.
- La capacidad de transformar rápidamente datos de calidad en visualizaciones para facilitar la exploración y el análisis muestra una fortaleza en la clínica, permitiendo una toma de decisiones acertada y oportuna.

### **Oportunidades de Mejora**

- Brindar capacitación al personal operativo sobre los procesos y la interpretación adecuada de la información.
- Lograr la automatización en la generación de informes gracias a la disponibilidad de información en tiempo real mediante herramientas de inteligencia de negocios, lo cual demuestra eficacia en la obtención de datos.

## **Diseño del Modelo Estratégico de Visualización de Datos para Clínica Medilaser S.A.S.**

Una vez analizada y evaluada la información proporcionada por la Clínica Medilaser S.A.S., se identificaron las necesidades de estandarización de la información para el desarrollo de sus actividades. En consecuencia, se inicia con el diseño del Modelo Estratégico de Visualización de Datos, planteando sus objetivos, alcance, desarrollo y evaluación, todo ello alineado con los lineamientos de la Clínica Medilaser S.A.S. Este modelo busca optimizar la toma de decisiones y mejorar la eficiencia operativa, a través de un plan de intervención que permite una implementación efectiva. La propuesta tiene como objetivo central transformar la información cruda en un recurso estratégico, facilitando el acceso y uso oportuno de los datos para mejorar los procesos internos y el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

### **MODELO ESTRATÉGICO DE VISUALIZACIÓN DE DATOS PARA CLÍNICA MEDILASER S.A.S.**

#### **Objetivo general**

Implementar el modelo de visualización de datos de Clínica Medilaser S.A.S como herramienta técnica para estandarizar y organizar las fuentes de datos, diseño, implementación, centralización y visualización de informes e indicadores clave, garantizando la integridad, fiabilidad y disponibilidad de la información.

#### **Objetivos específicos**

- Diseñar una estructura de visualización de datos que permita estandarizar y organizar las diversas fuentes de datos disponibles en Clínica Medilaser S.A.S.

- Implementar indicadores clave en el modelo de visualización para capturar y representar aspectos críticos del desempeño de la clínica en áreas como la atención al paciente, la eficiencia operativa y la gestión financiera.
- Centralizar los indicadores clave en un tablero de control central o plataforma única, facilitando así el acceso y la visualización de la información relevante para los tomadores de decisiones en toda la organización.
- Garantizar la integridad de los datos mediante la implementación de medidas de calidad y control, asegurando que la información proporcionada sea precisa, confiable y consistente.
- Propender por la disponibilidad de la información.

### **Alcance**

El Modelo Estratégico de Visualización de Datos se implementará en todas las sucursales de Clínica Medilaser S.A.S., abarcando cada uno de sus procesos, ya sean estratégicos, de mejora, misionales o de soporte, y estará específicamente bajo la supervisión del proceso de gestión de la información.

### **Descripción general del Modelo Estratégico de Visualización de Datos**

La gráfica proporciona una visión integral del Modelo Estratégico de Visualización de Datos de Clínica Medilaser S.A.S. Se sigue un enfoque sistemático para diseñar e implementar una central de visualización de datos con Power BI, que se estructura de la

siguiente manera: en primer lugar, se realiza una exhaustiva identificación y evaluación de todas las fuentes de datos relevantes de acuerdo con la necesidad del usuario. Luego, se llevan a cabo procesos de extracción, transformación y carga para abastecer el almacén de datos central. A través de la herramienta de inteligencia de negocios, se construye un modelo de datos sólido y se crean informes y visualizaciones interactivas.

**Figura 11**

*Proceso de visualización estratégico de datos*



*Nota.* Elaboración propia.

## **Desarrollo del modelo**

### **Identificación de fuentes de datos**

En este proceso se realizará un análisis para identificar todas las fuentes de datos. Estas pueden incluir bases de datos transaccionales, sistemas ERP, archivos planos, sistemas en la nube, entre otros. Cada fuente de datos será evaluada en términos de su relevancia para la organización y su capacidad para proporcionar información útil.

#### **a) Inventario de todas las fuentes de datos disponibles**

Comienza recopilando información sobre todas las posibles fuentes de datos dentro de la organización. Esto puede incluir:

- Bases de datos internas.
- Archivos planos, como hojas de cálculo, archivos CSV, archivos de texto, tales como: Consentimiento informado, encuestas, actas, entrevistas, auditorías, listas de chequeo, libros de registro, entre otros.
- Sistemas en la nube, como servicios web, aplicaciones SaaS (*Software as a Service*), almacenamiento en la nube, tales como: Herramientas colaborativas 0365 (SharePoint, Teams, Outlook, OneDrive y otros).
- Otros sistemas y herramientas utilizadas para recopilar o almacenar datos, como sistemas CRM (*Customer Relationship Management*), sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), sistemas de gestión de contenido, tales como:
  - Software de gestión hospitalario (Índigo Vie) gestión de acceso a información asistencial y administrativa de procesos estratégicos, misionales, de apoyo y mejoramiento.

- Meta4 para la gestión del talento humano y proceso de selección.
- *Indira Hospital Enterprise Edition*, para manejo de imágenes DICOM y apoyo diagnóstico.
- Mesa de ayuda (GLPI) para manejo de necesidades, requerimientos e incidentes de la organización, manejo de inventario de hardware equipos informáticos y base de conocimiento.
- Sistemas de procesamiento para la presentación de exámenes clínicos - laboratorio.
- Jade para el registro y control de fichas técnicas de contratación.
- *Psy-Tech* para el registro de candidatos en el proceso de selección y manejo de necesidades de vacantes de la organización.
- *Moodle* como plataforma *learning*.
- *Ticket Process* para manejo y control de horas extras.
- Daruma para el registro de actas, análisis de eventos adversos, manejo de indicadores, planes de mejoramiento, planes de acción, entre otras.
- Neon para el registro y control de contratos y gestión jurídica.
- Página Web de Clínica Medilaser S.A.S.

Para ello, se debe tener en cuenta lo establecido en el PROCEDIMIENTO DE CAPTURA Y VALIDACIÓN EN LA FUENTE.

### **b) Evaluar la calidad de cada fuente de datos**

Verificar la integridad, la homogeneidad y la estructura correcta de los datos según el diccionario de datos de los sistemas de información de acuerdo con el PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN, asegurándose de que no falten campos ni haya duplicaciones, utilizando validaciones automáticas del software y considerando el almacenamiento de los datos en los repositorios de bases de datos del servidor de Replicación. Realizar cruces de información entre datos estructurados y no estructurados, así como con otras fuentes o sistemas de información, y llevar a cabo consultas aleatorias para validar datos específicos (conciliación). Si se detecta un error de integridad en la información, se debe corregir en la fuente siguiendo los procesos y validaciones establecidos, y documentar el hallazgo o variación en FORMATO INVESTIGACIONES EXHAUSTIVAS DE VARIACIONES SIGNIFICATIVAS EN LOS DATOS Y DISFUNCIONES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.

### **Procesos de extracción, transformación y carga (ETL)**

En esta etapa, se diseña y desarrollan procesos de ETL para extraer datos de las fuentes identificadas, transformarlos según sea necesario (limpieza, filtrado, integración, etc.) y cargarlos en el almacén de datos central. Se utilizarán herramientas como *Power Query* y *SQL Server Integration Services (SSIS)* para automatizar estos procesos y garantizar la calidad de los datos.

#### **a) Extracción**

Es el primer paso en el proceso ETL, que implica la obtención de datos de diversas fuentes, como bases de datos, archivos planos, servicios web, entre otros. A través de

la herramienta de inteligencia de negocios se podrá realizar conexión a una amplia variedad de fuentes de datos utilizando los conectores integrados, importando datos desde bases de datos relacionales, archivos de Excel, archivos CSV, archivos JSON, servicios web, entre otros.

### **b) Transformación**

Es el proceso de limpiar, modificar y dar formato a los datos para que sean adecuados para el análisis y la generación de informes, combinando múltiples fuentes de información. Esto incluye eliminar filas y columnas no deseadas, corregir errores y convertir tipos de datos para asegurar la precisión. Es posible filtrar datos según criterios específicos, agrupar y agregar información para análisis detallados, y dividir o combinar columnas según sea necesario. Además, puedes enriquecer los datos añadiendo columnas calculadas, unir tablas de diferentes fuentes y realizar combinaciones para integrar información. También facilita la automatización de procesos mediante el registro de pasos y la creación de consultas anidadas. Estas capacidades optimizan la preparación de datos para un análisis y visualización efectivos.

### **c) Carga**

En la etapa de carga, los datos transformados se depositan en un destino final, que puede ser un almacén de datos o una herramienta de análisis. En función de las necesidades específicas de la clínica y la priorización de las fuentes de datos, se definirá si la carga de datos será completa o incremental. La carga completa implica transferir todos los datos disponibles en cada ciclo, mientras que la carga incremental solo actualiza los datos que han cambiado desde la última carga. Además, se

establecerá la configuración para la actualización automática, asegurando que los datos se sincronicen regularmente con el destino final según el calendario definido. Esta etapa es crucial para garantizar que los datos estén disponibles y actualizados para su análisis y toma de decisiones.

### **Desarrollo de modelo de datos**

Para el desarrollo del modelado de los datos, se utiliza una herramienta de visualización de datos en la que se deben reflejar la estructura de las fuentes de información. En esta etapa, se definen las tablas, vistas o procedimientos almacenados, las relaciones entre ellas y las medidas calculadas necesarias para los reportes y visualizaciones.

#### **a) Definición de las tablas y las relaciones entre ellas**

- Organizar los datos en tablas que representan entidades significa clasificar la información en diferentes categorías o grupos para que sea más fácil de entender y usar. Cada tabla se dedica a un tipo específico de información, como clientes, productos o ventas. Por ejemplo, una tabla puede contener todos los datos sobre los clientes, otra puede listar los productos y una más puede registrar las ventas realizadas. Al tener esta organización, se facilita la búsqueda y el análisis de los datos, ya que cada tabla tiene un propósito claro y contiene solo la información relacionada con ese propósito.
- Definir relaciones entre las tablas significa conectar las diferentes categorías de información para que puedas navegar y analizar los datos de manera más fácil y eficiente. Por ejemplo, si tienes una tabla de clientes y otra de ventas, puedes vincularlas de manera que, al revisar una venta, puedas ver rápidamente qué cliente la realizó. Estas conexiones ayudan a relacionar la información relevante de diferentes tablas,

permitiéndote obtener un panorama más completo y comprender mejor cómo están relacionadas las distintas partes de los datos.

#### **b) Definición de medidas calculadas necesarias para los reportes y las visualizaciones**

- Las medidas calculadas son expresiones que realizan cálculos sobre los datos en tiempo real, incluyendo sumas, promedios, conteos, cálculos de porcentajes, etc.

#### **Creación de reportes y visualizaciones**

El diseño y desarrollo de reportes interactivos y visualizaciones se realizará utilizando diversos gráficos y tablas para presentar la información de manera clara y concisa garantizando la disponibilidad e integridad de la información de acuerdo con la Política de Seguridad de la Información establecida en el MANUAL DE POLÍTICAS. Se incorporarán indicadores clave de rendimiento (KPIs) y análisis comparativos para facilitar la toma de decisiones. Para garantizar que estos reportes y visualizaciones cumplan con los requisitos y expectativas, se tendrá en cuenta lo definido en las diferentes entradas de identificación de necesidades, tales como el INSTRUMENTO PARA OBTENER INFORMACION DE NECESIDADES Y EXPECTATIVAS GRUPO FOCAL, el FORMATO DE REQUERIMIENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, y el FORMATO PARA FICHA TÉCNICA DE INDICADOR si la solicitud corresponde a ajustes en la fuente de información de los indicadores.

#### **Visualización de datos: Concepto y principios fundamentales**

Se ha observado que el cerebro humano comprende y procesa la información de manera más eficaz cuando los datos se presentan junto con formas geométricas y colores, o cuando están organizados de manera estructurada en tablas.

**Figura 12**

*Proceso construcción de conocimiento*



*Nota.* Tomado de “Guía de Visualización de datos para entidades locales” (Serna et al., 2022).

Cuando se hace referencia a la visualización de datos, es común distinguir entre aquellas que son estáticas y aquellas que permiten interactividad al usuario. El concepto de visualización de datos abarca tanto los productos de visualización estática como los interactivos.

#### **a) Visualizaciones estáticas**

Los productos de visualización de datos estáticos son aquellos que generalmente se presentan en forma de documentos con contenido fijo. Ejemplos de estos incluyen presentaciones, hojas de cálculo, informes o publicaciones. Estos productos carecen de la capacidad de interactuar o actualizar datos en tiempo real. En las visualizaciones estáticas, los usuarios tienen un rol principalmente pasivo, recibiendo mensajes de un análisis previo en el cual no pueden participar.

#### **b) Visualizaciones interactivas**

Aunque el producto de visualización puede presentar un mensaje predefinido, los usuarios tienen la capacidad de descubrir su propia narrativa gracias a las opciones que brinda la interactividad. De este modo, pueden orientar el análisis según sus intereses individuales, más allá de los que haya determinado el creador del producto de visualización. Es esencial diferenciar entre los productos que posibilitan una interacción

básica, como la aplicación de filtros a los datos o la selección de ciertas pestañas en un gráfico, y aquellos que ofrecen una interactividad más avanzada, con diversas funcionalidades que permiten al usuario generar entendimiento a partir de los datos presentados. Las visualizaciones interactivas ejemplifican productos que ofrecen una forma básica de interacción, en contraste con los paneles de control, que ilustran una interactividad más avanzada.

Es fundamental considerar que el diseño de productos interactivos presenta particularidades en comparación con las formas más convencionales de representar datos, como la necesidad de garantizar una adecuada adaptación a diversos dispositivos o la flexibilización de ciertos principios generales.

### **c) Criterios fundamentales**

La visualización de datos facilita el análisis, la comprensión y la comunicación de mensajes basados en datos. A diferencia de otras formas de comunicación, como el lenguaje escrito o la música, la visualización de datos carece de criterios y reglas de notación universales y de representación semántica. Sin embargo, existen principios ampliamente aceptados y formas de representar los datos que los usuarios pueden reconocer y comprender de manera efectiva.

#### **Simplificación**

Sugiere que las visualizaciones deben ser simples, evitando elementos innecesarios o decorativos, así como elementos demasiado complicados o redundantes que puedan dificultar la comprensión del mensaje visual. Los principales pasos por seguir son:

- Eliminar fondos de color, tramas o texturas que dificulten la lectura de las cifras y etiquetas.

- Eliminar bordes, sombras y efectos 3D que no incorporan ningún mensaje o valor.
- Eliminar colores con fines decorativos, el color solo debe utilizarse cuando tiene una finalidad de destacar una cifra o separar entre grupos.
- Eliminar fuentes decorativas, reservar la negrita y cursiva para destacar elementos necesarios.
- Eliminar palabras redundantes como “suma” o “total”, ya que hacen más fácil la comprensión de los elementos textuales. Así mismo, eliminar palabras “tabla” o “grafico”.
- Evitar números largos con una precisión innecesaria, se aconseja redondear siempre y cuando no afecte el mensaje y mantener las cifras de los miles y millones con un único decimal como máximo.

### **Comprensión exacta**

La representación de los datos debe reflejar de manera precisa la realidad, permitiendo una comprensión objetiva y exhaustiva de los mismos, y evitando interpretaciones sesgadas o parciales por parte del usuario. Las directrices relacionadas con este criterio incluyen:

- Presentar las etiquetas de valores y ejes siempre en posición horizontal, ya que las etiquetas verticales o inclinadas pueden dificultar considerablemente la lectura de los datos.
- Prevenir la presencia de segmentos con composición desigual. Si bien organizar los valores numéricos en categorías puede transformar datos

numéricos en cualitativos, visualizar agrupaciones con segmentos desiguales puede inducir interpretaciones que no reflejan con precisión la realidad.

- Evitar el uso de ejes truncados (que no comienzan en cero) debido a que estos generan una percepción distorsionada de las proporciones, lo que puede llevar a una interpretación incorrecta de las tendencias de crecimiento y decrecimiento. Esta práctica condensa los tamaños de un gráfico al modificar la escala de un eje para que no inicie en cero, sino en un valor más cercano a los valores de las series.
- Presentar de manera completa todas las categorías. Una visualización que solo muestra una parte de las categorías puede inducir a pensar que los datos representan la totalidad del fenómeno en estudio. Por lo tanto, es más apropiado visualizar los valores de todas las categorías, especificando claramente si cada intervalo está abierto o cerrado.
- Ordenar los datos de forma descendente según sus valores (ranking) es una estrategia eficaz para simplificar el análisis y reconocer rápidamente las categorías más abundantes.
- Evitar ordenar los datos por valores (ranking) en casos donde estos sean ordinales (con un orden predefinido interno), datos temporales o, en general, datos que tengan un orden de presentación lógico establecido. En tales casos, el orden de presentación distinto al del ranking debe mantenerse consistente a lo largo del tiempo. Ejemplo: Días de la semana.
- Evitar depender exclusivamente del degradado de colores para representar proporciones. A diferencia de las formas geométricas, el color resulta

menos preciso para visualizar una proporción, ya que es más difícil determinar cuándo un tono de azul representa el doble que otro. No obstante, el color es una herramienta valiosa para distinguir grupos o resaltar diferencias.

### **Aprovechamiento del espacio**

La cantidad de información presentada debe ser apropiada, utilizando el espacio de manera efectiva para captar la atención y permitir una comprensión adecuada del mensaje.

- Integrar elementos visuales de dimensiones reducidas, válidos para gráficos y otros componentes, como filtros interactivos, botones, etc.
- Evitar el exceso de información en las visualizaciones, evitando ocupar mucho espacio con poca cantidad de datos.
- Evitar la presencia de áreas vacías al reducir los márgenes y la separación entre encabezados, títulos y otros elementos, minimizando así los espacios inutilizados.
- Preferir la utilización de visualizaciones compuestas, como gráficos superpuestos o de múltiples niveles, donde se combinen barras, líneas o tablas con mini gráficos (como mini barras y sparklines), en lugar de mostrar estos elementos como gráficos independientes, ocupando más espacio del necesario.
- Emplear texto dentro del gráfico mismo para mejorar la comprensión de los datos, asegurando que la explicación textual esté próxima al elemento al que hace referencia. Se recomienda utilizar una letra pequeña (de 8 a 10 puntos) y aprovechar los espacios entre los distintos objetos de la visualización.

### **Correcta estructuración**

La calidad de una visualización no se limita al éxito individual de sus elementos, sino que depende de la composición de todos estos componentes. Por lo tanto, la disposición y organización de los diferentes elementos es crucial.

Las pautas para lograr una estructura adecuada de la visualización son las siguientes:

- Organizar minuciosamente el producto visual y establecer una jerarquía que relacione los elementos principales con los secundarios o auxiliares. El mensaje transmitido debe ser claro y completo a partir de una estructura lógica.
- Elaborar el diseño de la página o pantalla teniendo en cuenta los patrones de percepción y atención anticipados de los usuarios para comunicar eficazmente el mensaje. Los usuarios no dedican la misma atención a todos los elementos, por lo que se hace necesario tener en cuenta la aplicación de los siguientes patrones: a) El patrón Z describe una ruta que comienza en la esquina superior izquierda y se desplaza hacia la esquina superior derecha, luego sigue un recorrido diagonal rápido y finaliza con una atención focalizada en la parte inferior de la pantalla. b) En el patrón F, también conocido como el patrón triangular, la exploración inicial sigue un camino similar al anterior, con la atención más intensa inicialmente en la esquina superior izquierda y disminuyendo gradualmente en intensidad y desplazándose hacia la derecha a medida que la vista recorre la pantalla hacia abajo.
- Prevenir la superposición de conceptos y métricas en una visualización para evitar que algunos elementos queden ocultos detrás de otros.

- En el pie de página, especificar la fuente de los datos y su última actualización.

### **Uniformidad**

Para asegurar una rápida comprensión de los datos, es crucial utilizar formatos de visualización familiares para los usuarios, ya que estos promueven el reconocimiento inmediato. Cuando se emplean formatos poco comunes, la comprensión se ralentiza y se requiere un mayor esfuerzo visual. Para lograr una comprensión rápida y efectiva, es fundamental mantener una presentación uniforme y coherente en el diseño de las visualizaciones, siguiendo el criterio de uniformidad de acuerdo con el MANUAL DE COMUNICACIÓN ESTRATÉGICA.

- Optar por el mismo tipo de gráfico para situaciones similares y seleccionar el formato de gráfico más apropiado para cada tipo de visualización, asegurando consistencia en todos los elementos visuales presentados. Además, mantener una estructura de página y un estilo de texto uniformes, que incluyan cabeceras, títulos, subtítulos, mensajes y pies de página consistentes.
- Consolidar las unidades y métricas presentadas en las visualizaciones, garantizando la coherencia al mantener una definición y nomenclatura constante para medidas idénticas.
- Homogeneizar los contextos de comparación, como años anteriores o períodos actuales, sucursales, sedes, entidades, entre otros, para facilitar la comparabilidad y la comprensión en las visualizaciones.
- Consolidar la semántica de los colores utilizados, empleando los mismos colores para representar los mismos grupos y prefiriendo códigos de

colores universales o comúnmente reconocidos, como el rojo/verde para indicar desviaciones.

### **Uso adecuado del color**

El color representa uno de los recursos más significativos en la visualización de datos, siendo esencial su uso adecuado para maximizar su efectividad y evitar su aplicación cuando no añade valor o puede resultar perjudicial. Las principales directrices sobre el uso del color son:

- Emplear el color con el propósito de diferenciar grupos, categorías o series de datos, evitando su uso meramente decorativo.
- Evitar emplear el color para distinguir un extenso número de grupos o categorías, dado que a partir de cinco grupos se dificulta su discriminación. Conforme se incrementa a nueve o diez grupos, el color deja de ser un recurso efectivo para diferenciar entre ellos.
- Es recomendable ser selectivo al elegir las paletas de color, procurando limitar el número de colores a dos o tres siempre que sea posible. Una paleta demasiado extensa puede resultar distractora y confusa para los usuarios.

Para la selección de colores, se deberá tener en cuenta lo establecido en los LINEAMIENTOS DE IDENTIDAD CORPORATIVA.

### **Proceso de diseño de visualización de datos**

El desarrollo de una visualización de datos sigue un proceso metódico y secuencial, organizado en distintas etapas, como se ilustra en el siguiente diagrama. Este proceso comienza con la definición del propósito de la visualización y concluye con la validación del producto final de la visualización de datos.

**Figura 30**

*Proceso de diseño de visualización de datos*



*Nota.* Adaptado de “Guía de Visualización de datos para entidades locales” (Serna et al., 2022).

**a) Definir el objetivo**

Para determinar el objetivo de la visualización, es fundamental considerar una serie de preguntas que servirán como guía en el proceso de desarrollo.

- ¿Cuál es el propósito de la visualización? En otras palabras, ¿cuál es su utilidad y cuál es el objetivo final que busca alcanzar la visualización que se está desarrollando?
- ¿Qué interrogantes busca abordar?, ¿Ha habido un aumento en el número de usuarios del servicio durante el último año? ¿Se ha registrado una mejora en la satisfacción de los usuarios? ¿Se han cumplido las proyecciones establecidas?

- ¿Qué información se pretende transmitir?
- ¿Qué requerimientos de información tienen los usuarios? Por ejemplo, es esencial considerar si los usuarios necesitan datos en tiempo real o recientes, si solo desean un resumen de las cifras más relevantes, o si, por el contrario, esperan un análisis exhaustivo con información detallada que les permita obtener nuevo conocimiento a partir de los datos presentados.

Por lo anterior, se tendrá en cuenta lo definido en las diferentes entradas de identificación de necesidades:

- o INSTRUMENTO PARA OBTENER INFORMACION DE NECESIDADES Y EXPECTATIVAS GRUPO FOCAL, si la solicitud se identificó a través de un grupo focal.
- o FORMATO DE REQUERIMIENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, si la solicitud corresponde a creación de información.
- o FORMATO PARA FICHA TÉCNICA DE INDICADOR, si la solicitud corresponde a ajuste de la fuente de información de indicadores.

**b) Identificar los destinatarios**

Reconocer las particularidades de los usuarios de acuerdo con su rol operativo, táctico o estratégico, así como comprender sus necesidades y expectativas, es un aspecto esencial.

**c) Seleccionar la fuente de datos**

Esta fase implica buscar y recopilar datos de diversas fuentes, que pueden incluir bases de datos internas de la organización, datos de terceros, conjuntos de datos públicos, encuestas, registros gubernamentales, entre otros. Es crucial seleccionar fuentes de datos confiables y representativas del proceso que se está estudiando para garantizar la precisión y la validez de los resultados de la visualización.

Así mismo, en este proceso de selección, se considera la accesibilidad de los datos y la compatibilidad con las herramientas de visualización que se utilizarán. Es importante asegurarse de que los datos estén disponibles en un formato adecuado y puedan ser integrados fácilmente en las herramientas de visualización seleccionadas.

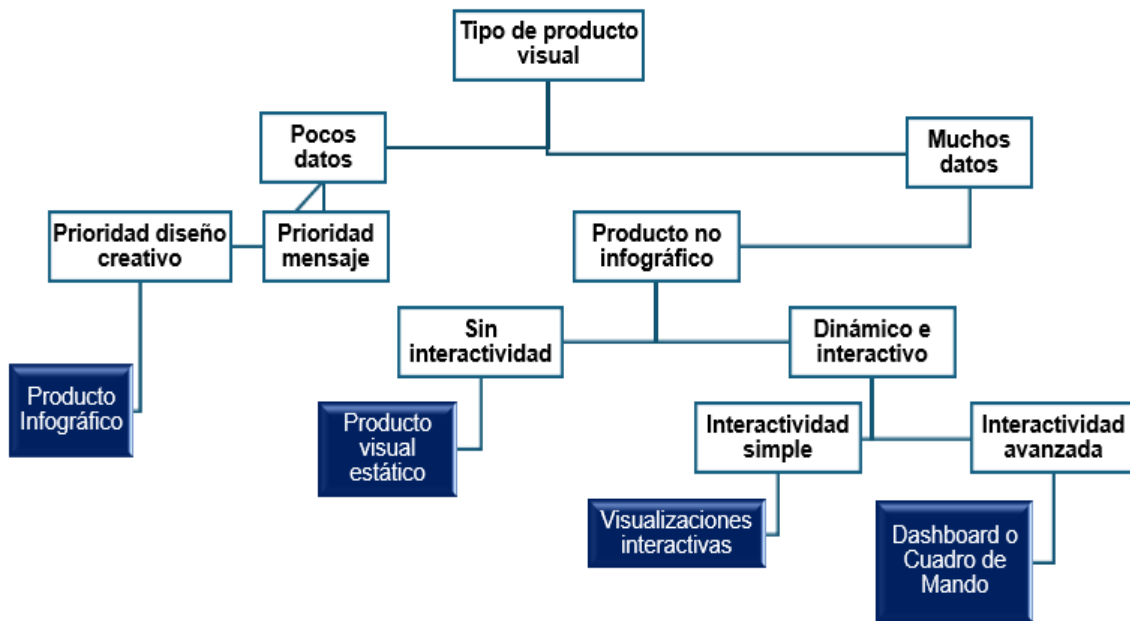
Durante el proceso de levantamiento de información relacionado con los diversos procesos de atención médica, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de cada uno de los siguientes procesos: Atención en Urgencias, Atención en Internación, Atención Ambulatoria, Apoyo Diagnóstico y Terapéutico, Promoción, Protección y Cuidados de la Salud, Gestión de Referencia y Contrarreferencia, y Atención Quirúrgica. Además, dentro de este marco, se contemplará detenidamente el proceso de gestión financiera, el cual juega un papel fundamental en el funcionamiento efectivo de la clínica. Se recopilarán datos detallados sobre los procedimientos asociados con cada uno de estos procesos, incluyendo aspectos financieros como la facturación, el presupuesto asignado a cada área, los costos operativos, los ingresos generados, entre otros.

**d) Seleccionar el tipo de producto de visualización**

Cada tipo de producto visual tiene sus propias características y ventajas, y la elección depende del contexto específico del proyecto, los datos disponibles y los objetivos de comunicación.

**Figura 13**

*Árbol de decisión para selección producto visual*



*Nota.* Adaptado de “Guía de Visualización de datos para entidades locales”. (Serna et al., 2022).

- **Producto infográfico:** Se refiere a una representación visual que combina texto, imágenes y gráficos para transmitir información de manera clara y concisa. Los infográficos suelen utilizarse para presentar datos complejos de una manera fácilmente comprensible y atractiva.
- **Producto visual estático:** Se trata de una representación visual fija, como una imagen o un gráfico, que no cambia ni interactúa con el usuario. Los productos visuales estáticos son adecuados para presentar información que no requiere actualizaciones frecuentes y que no necesita interacción por parte del usuario.

- Visualizaciones interactivas: Son representaciones visuales que permiten al usuario interactuar con los datos, explorar diferentes aspectos y obtener información más detallada. Las visualizaciones interactivas suelen incluir filtros, herramientas de zoom y otras funciones que permiten al usuario personalizar su experiencia de visualización.
- Dashboard o cuadro de mando: Es una herramienta que muestra un resumen visual de los indicadores clave de rendimiento (KPIs) y métricas relevantes para un área específica de negocio. Los Dashboard suelen incluir múltiples visualizaciones, como gráficos, tablas y medidores, que proporcionan una vista general rápida del estado y el rendimiento de una organización o proceso.

#### **e) Escoger los objetos de visualización**

Después de seleccionar el tipo de visualización, es crucial especificar los diversos elementos que se integrarán al informe, tales como gráficos, tablas, mapas, iconos o indicadores. Estos componentes visuales deben ser los más adecuados para cumplir con el propósito de la visualización teniendo en cuenta la información que se quiere presentar.

**Figura 14**

Tipos de componentes visuales



Nota. Elaboración propia.

A continuación, se presentan sugerencias de acuerdo con el propósito a transmitir:

- Gran cantidad de datos (Tablas): Estos gráficos se pueden utilizar para presentar casos como el número total de pacientes que ingresaron a la clínica cada día durante un mes, listando los días en una columna y el número de pacientes admitidos en la otra; así mismo, se puede utilizar para presentar un análisis de los costos mensuales de diferentes departamentos como cardiología, ortopedia y pediatría, a través de una tabla matriz puede tener departamentos en las filas y meses en las columnas, con los costos correspondientes en las celdas, facilitando el análisis de tendencias y variaciones.

- Comparar categorías (Barras apiladas, agrupadas, radar, etc.): Estos gráficos se pueden implementar para casos como mostrar la distribución de diferentes tipos de tratamientos (quirúrgico, no quirúrgico, terapéutico) por unidad funcional. Un gráfico de barras apiladas puede tener las unidades funcionales en el eje X y las barras apiladas representando los diferentes tipos de tratamiento, mostrando la contribución de cada tipo al total; así mismo, se puede utilizar para comparar los ingresos y gastos mensuales de la clínica mediante un gráfico de barras agrupadas con los meses en el eje X y las barras para ingresos y gastos agrupadas por cada mes, facilita la comparación directa entre estos dos aspectos financieros.

El gráfico de radar se puede implementar para medir la satisfacción del paciente en aspectos como trato del personal, tiempo de espera, claridad de la información proporcionada, y calidad de la atención con los aspectos de satisfacción en los ejes y una línea representando las puntuaciones de

satisfacción, permitirá ver de manera rápida en qué áreas se destaca y en cuáles se necesita mejorar.

- Parte de un total (Distribución): Estos gráficos se pueden implementar para mostrar la proporción de cada tipo de paciente (hospitalario, ambulatorio, urgencias) dentro del total de pacientes.
- Tendencias (Línea): Estos gráficos se pueden implementar para revisar cómo han variado los ingresos mensuales durante los últimos dos años, permitiendo detectar meses con ingresos inusualmente altos o bajos, así como identificar cualquier tendencia de crecimiento o disminución a lo largo del tiempo.
- Contribución (Cascada): Es ideal para mostrar cómo un valor inicial se ve afectado por una serie de aumentos y disminuciones que conducen a un valor final, como por ejemplo analizar cómo los diferentes componentes contribuyen al ingreso neto mensual, partiendo de los ingresos brutos y restando los costos y gastos.
- Datos demográficos (Mapas): Estos gráficos se pueden utilizar para visualizar la distribución geográfica de los pacientes, desglosada por edad y género, para identificar áreas con mayor concentración de ciertos grupos demográficos, utilizando colores o tamaños de marcadores para indicar los diferentes grupos.
- Monitorear indicadores clave (KPI): Estos gráficos permiten visualizar el progreso hacia un objetivo o valor objetivo, proporcionando una visión rápida del desempeño en relación con las metas establecidas, como, por ejemplo,

mostrar el porcentaje del presupuesto utilizado en comparación con el presupuesto total disponible.

#### **f) Etiquetas en la visualización de datos**

El acompañamiento textual en la visualización de datos es esencial para la comprensión del mensaje, y su relevancia puede igualar o superar la de los elementos visuales. Un gráfico o tabla sin encabezados o títulos descriptivos carece de significado para los usuarios. De igual modo, si la narrativa textual no es adecuada, el mensaje puede resultar incompleto o incomprensible. En cualquier visualización de datos, la presencia de elementos textuales es tan necesaria como la de los gráficos o tablas. El texto, con su estructura de títulos, subtítulos y párrafos, debe combinarse con los elementos visuales para garantizar una transmisión clara y un mensaje útil y atractivo.

#### **g) Validar la información**

El modelo debe ser validado comprobando que las conclusiones arrojadas son válidas y satisfactorias.

- Evaluar y confirmar la integridad, coherencia y correcto desempeño visual de los datos en diversas formas y versiones de visualización accesibles para cualquier usuario.
- Comprobar que todos los aspectos relacionados con la accesibilidad estén cumpliendo con los estándares requeridos, asegurando que el producto satisfaga todas las necesidades de accesibilidad establecidas.

#### **Informes (reporting) y consultas (query)**

La fase de presentación de resultados en una solución de Inteligencia de Negocios que implica la creación y difusión de informes diseñados para facilitar la toma de decisiones en todos los niveles de una empresa: operativo, táctico y estratégico. El

análisis empresarial abarca una variedad de herramientas, como informes estáticos y dinámicos, consultas de datos, exploración de información, análisis multidimensional, desgloses detallados, entre otros recursos.

#### **a) Informes**

Este documento expone los resultados obtenidos de uno o varios procesos de negocio, contiene texto complementado con elementos visuales como gráficos, tablas o diagramas, con el fin de facilitar la comprensión de la información presentada. Se caracteriza por su agilidad, inmediatez, flexibilidad, fiabilidad, seguridad y personalización, y debe estar siempre actualizado con la información empresarial pertinente. Las soluciones de reporting deben permitir la generación de informes tanto para usuarios especializados como para aquellos con menos conocimientos técnicos o de programación.

#### **Tipos de informes**

Existen diferentes tipos de informes en función de la interacción ofrecida al usuario y de su dependencia:

- Rutinarios o predefinidos de producción, se generan de manera automática y se distribuyen periódicamente mediante correo electrónico. En este caso, tener en cuenta lo establecido en el **FORMATO MATRIZ DE CONSOLIDACIÓN DE INFORMES**.
- Estáticos, tienen un formato definido e inamovible. Para el caso de los informes a los entes de control, tener en cuenta lo establecido en el **INSTRUCTIVO PARA PRESENTACIÓN DE INFORMES A LOS ENTES DE CONTROL**.
- Dinámicos, son formatos ágiles en el tiempo, contenido y forma.

- Paramétricos, presentan parámetros de entrada y son ideales para consultas múltiples y diferentes. Solo se tendrán en cuenta los autorizados por el área de Inteligencia de Negocios.
- Ad-Hoc, creados para el usuario final y a medida de sus necesidades.
- Cuadros de mando (*Dashboard y scorecards*). Solo se tendrán en cuenta los autorizados por el área de Inteligencia de Negocios.

#### **b) Consultas**

Las consultas pueden ser estándar o ad hoc, esta última realizada según la demanda. Las consultas ad hoc posibilitan a los usuarios acceder a información en tiempo real de la computadora, que no se encuentra disponible en los informes programados periódicamente.

La producción de estas consultas debe estar avalada por el área de Inteligencia de Negocios.

#### **Dashboard o Cuadros de mando**

Es una herramienta de *Business Intelligence* que muestra en una sola pantalla, ya sea en un ordenador de escritorio, una tableta o un smartphone, gráficos, diagramas o tablas que representan métricas o indicadores clave de rendimiento (KPI), con el fin de orientar la gestión de la organización.

#### **a) Objetivos:**

- En un contexto operativo, el panel de control sirve como una herramienta para supervisar el estado de un sistema, mostrando la información

esencial y relevante en tiempo real. Por lo tanto, en este entorno, la actualización de datos debe ocurrir con alta frecuencia.

- En el ámbito ejecutivo o táctico, estos tableros facilitan el diagnóstico y seguimiento de la situación actual, respaldando la toma de decisiones a corto plazo mediante indicadores clave de gestión. En este caso, la actualización de datos puede ser menos frecuente, como semanal o mensualmente.
- En el ámbito estratégico, estos tableros se utilizan para examinar el progreso hacia los objetivos estratégicos. La actualización de los datos en este contexto podría ser menos regular, por ejemplo, mensual o trimestralmente.

**b) Componentes:**

- Gráficos
- Mapas
- Tablas (estática o dinámica)
- Métricas y KPI
- Menús de navegación
- Alertas (informe de cambio de estado de los datos)

## Diseño de estructura de almacenamiento de la información

Se refiere a un repositorio central de información para tomar decisiones mejor informadas, ubicado en Intranet (*SharePoint 365*) clasificado de acuerdo con el MAPA DE PROCESOS CLÍNICA MEDILASER S.A.S. en el cual se encuentran las cadenas de conexión de cada informe generado. Esta misma información, se encuentra documentada en el FORMATO CATÁLOGO DE FUENTES ÚNICAS.

### Figura 15

#### *Distribución de Catálogo de Fuentes Únicas*

Reportes Administrativos	Apoyo Diagnóstico y Terapéutico	Facatativa
Reportes Asistenciales	Atención Ambulatoria	Florencia
Reportes Financieros	Atención Internación	Neiva (Abner)
	Atención Quirúrgica	Neiva (Centro)
	Atención Urgencias	Tunja
	Datos Comunes	
	Gestión de Referencia y Contrareferencia	
	Promoción, Protección y Cuidados de Salud	

*Nota.* Elaboración propia.

Una vez definida la estructura de almacenamiento, se procederá a crear la nomenclatura de las vistas teniendo en cuenta:

- Realizar el diseño de nomenclatura de vistas en Base de Datos por esquemas con el fin de identificar el proceso y subproceso al cual pertenecen de acuerdo con el MAPA DE PROCESOS CLÍNICA MEDILASER S.A.S.
- Crear la cadena de conexión de las vistas en el vínculo de SharePoint llamado Fuentes de Información de acuerdo con el Proceso y Subproceso correspondiente.

- Crear los grupos en el Directorio Activo e ingresar los usuarios según el área y/o proceso correspondiente para asignación de permisos de consulta.

**Tabla 5**

*Estructura de nomenclatura y almacenamiento de vistas*

Contenedor	Esquema	Descripción	Directorio Activo
Reportes Asistenciales	AA	Atención Ambulatoria	CM\GG-BD-AA
	DT	Apoyo Diagnostico y Terapéutico	CM\GG-BD-DT
	DC	Datos Comunes	CM\GG-BD-DC
	UG	Atención Urgencias	CM\GG-BD-UG
	QX	Atención Quirófanos	CM\GG-BD-QX
	HG	Atención Internación	CM\GG-BD-HG
	RF	Gestión de Referencia y Contrarreferencia	CM\GG-BD-RF
	PC	Promoción, Prevención y Cuidados de la Salud.	CM\GG-BD-PC
	EX	Empresas Externas Asistencial	CM\GG-BD-EX
Reportes Financieros	CA	Cartera	CM\GG-BD-CA
	CO	Contabilidad	CM\GG-BD-CO
	DF	Datos Comunes Financiera	CM\GG-BD-DF
	FR	Facturación y Radicación	CM\GG-BD-FR
	GD	Glosas y Devolución	CM\GG-BD-GD
	IN	Inventarios	CM\GG-BD-IN
	CT	Contratos	CM\GG-BD-CT
	NO	Nomina	CM\GG-BD-NO
	CP	Costos y Presupuestos	CM\GG-BD-CP
	PT	Pagos y Tesorería	CM\GG-BD-PT
	EX	Empresas Externas Financiera	CM\GG-BD-EX
Reportes Administrativos	AF	Activos Fijos	CM\GG-BD-AF
	TH	Talento Humano	CM\GG-BD-TH

*Nota.* Elaboración propia.

### Publicación y socialización de informes

Esta etapa implica la transmisión de los informes generados a las partes interesadas relevantes dentro y fuera de la organización, para ello se cuenta con un PROCEDIMIENTO DE TRANSMISIÓN O DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Para el caso de los Dashboard o Cuadros de Mando Integral, se realizará la publicación en el SharePoint de Clínica Medilaser S.A.S.

### Capacitación y soporte

De acuerdo con su Plan Estratégico, la Clínica Medilaser S.A.S. se compromete a mejorar las habilidades del personal de la institución para asegurar una mejor adaptación en el desempeño de sus responsabilidades. Esto se llevará a cabo a través MODELO DE GESTIÓN DE CAPACITACIÓN, con el objetivo de garantizar que el personal adquiriera un conocimiento completo sobre el uso y la gestión de dichas tecnologías. Para lo cual se deberá tener en cuenta lo siguiente:

### Evaluación

El presente modelo, se medirá a través de los siguientes indicadores.

**Tabla 6**

*Relación de indicadores para evaluación del modelo*

Indicador	Fórmula	Meta
Índice de inconsistencia de la información producida	$\frac{\text{Número de inconsistencias de la información producida}}{\text{Total de informes generados}}$	>5%
Proporción de reportes de la herramienta de inteligencia de negocios que generaron mejoras en los procesos	$\frac{\text{Número de reportes de la herramienta de inteligencia de negocios que generaron mejoras en los procesos} \times 100}{\text{Total de reportes}}$	>95%

Indicador	Fórmula	Meta
Proporción de usuarios satisfechos con las herramientas de Inteligencia de Negocios	Total de reportes de la herramienta de inteligencia de negocios generados  $\frac{\text{Número de usuarios satisfechos con las herramientas de Inteligencia de Negocios} \times 100}{\text{Total de usuarios que respondieron el cuestionario}}$	>95%
Proporción de disponibilidad de los sistemas de información.	$\frac{\text{Número de horas de disponibilidad de los servicios TIC} \times 100}{\text{Total horas mes}}$	>99%

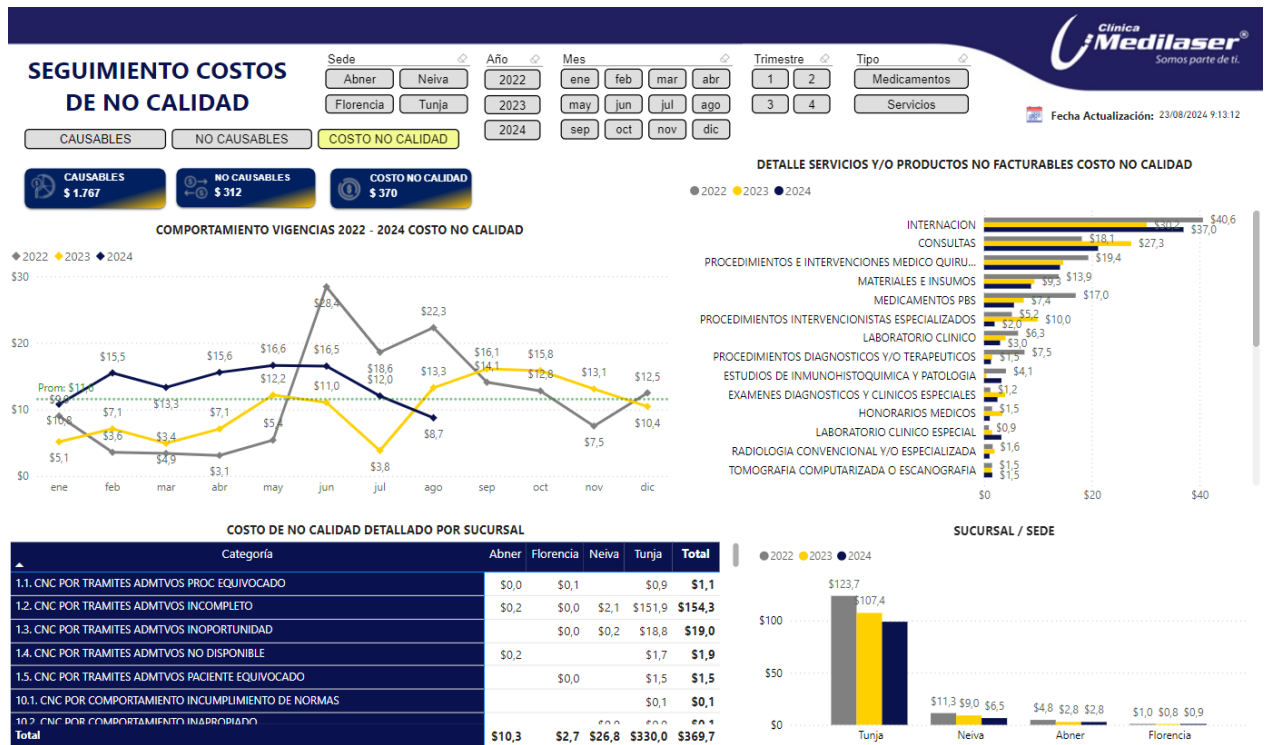
*Nota.* Elaboración propia.

### Creación de Dashboard Financiero y Asistencial

A continuación, se presenta la creación de un Dashboard financiero orientado al seguimiento de los costos de no calidad, así como un Dashboard asistencial enfocado en la información de los egresos de la clínica. Estos Dashboard se desarrollan aplicando los principios del modelo estratégico de visualización de datos, con el objetivo de proporcionar una herramienta visual que facilite la identificación de áreas críticas, el monitoreo del rendimiento operativo, y la toma de decisiones basadas en datos precisos y actualizados. Los Dashboard fueron presentados a tres directivos de la clínica, quienes expresaron su opinión en relación con la información mostrada.

**Figura 34**

*Diseño Dashboard Financiero Seguimiento costos de no calidad.*

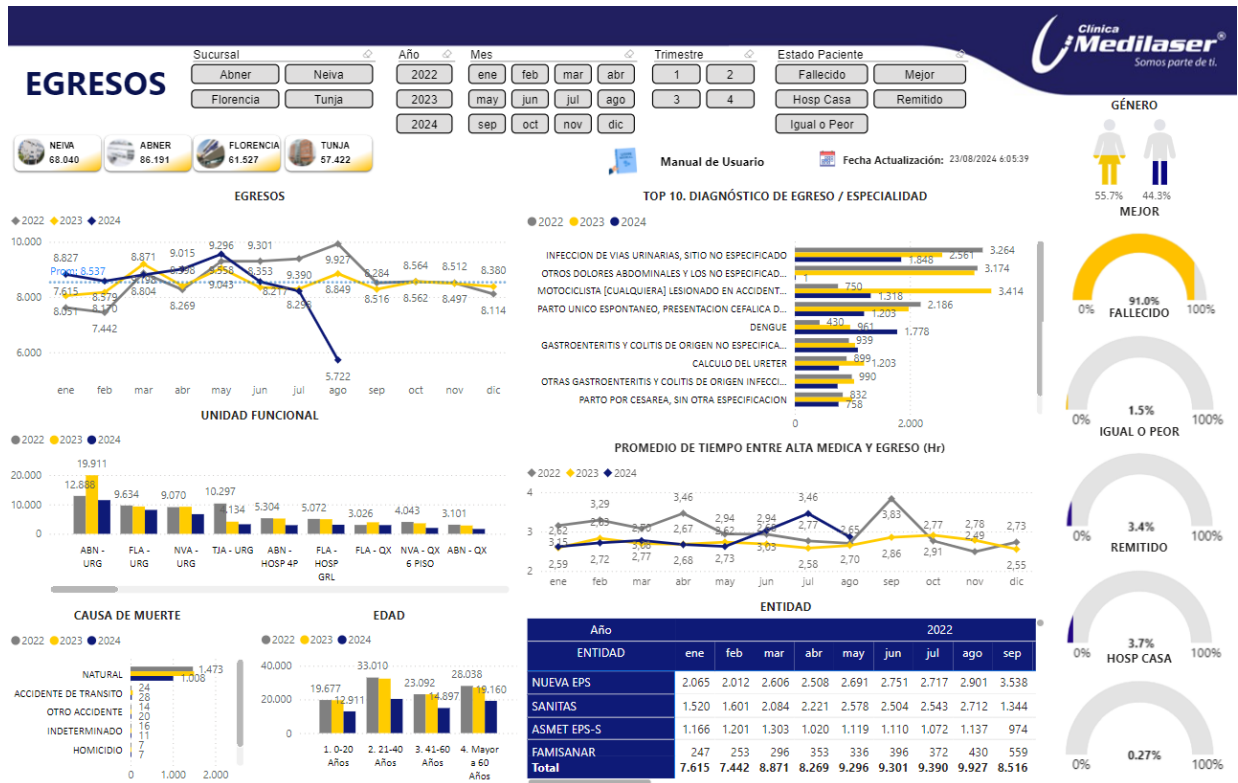


Nota. Elaboración propia.

Javier Andrés Vanegas Casadiego, Vicepresidente Financiero de Clínica Medilaser S.A.S., “La información que consolida es clara, oportuna y detallada en cuanto a los costos que por algún motivo se deben realizar intervención, involucrando a las personas tanto administrativas como asistenciales, se pueden realizar comparaciones con las diferentes variables como son sedes, tipo, servicios, periodos, lo que permite focalizar la toma de decisiones a lo importante y que genere impacto en forma inmediata.”

**Figura 35**

*Diseño Dashboard Asistencial Egresos.*



Nota. Elaboración propia.

Javier Andrés Vanegas Casadiego, Vicepresidente Financiero de Clínica Medilaser S.A.S., “Este tablero tiene data e información más completa que el anterior, ya que al tener un mayor número de variables consolidadas permite a los usuarios del mismo, una visión amplia de este proceso medico asistencial, ya que las diferentes gráficas, botones de filtros y la comparabilidad apoya y refuerza muchas decisiones integrales (técnicas, administrativas y financieras).”

Naudy Marcela Martínez Murillo, Directora Nacional de Calidad de Clínica Medilaser S.A.S., “Al tener la data consolidada y contar con los filtros de sucursal, año, mes, trimestre y estado del paciente, permite tener una visión global, así como detallada de los egresos de la clínica a necesidad de la información a analizar. El número de egresos

*permite inferir la productividad por unidad funcional, así que contar con las graficación desagregada de diagnóstico, entidad y edad, brinda información relevante para la toma de decisiones en la contratación de la red médica, intervención con aseguradoras y seguimiento a las mismas, más cuando alguna se encuentra intervenida.*

*Finalmente determinar el promedio de tiempo entre el alta médica y el egreso, permite planear la asignación de camas principalmente las de internación debido a la alta demanda de los servicios de urgencias, cirugía y unidad de cuidados intensivos.”*

Argenis Garavito, Vicepresidente Técnico y Operativo de Clínica Medilaser S.A.S.,  
“*Toda esta información permite garantizar la efectividad del Modelo Integral de Atención en Salud con Enfoque Diferencial. Los indicadores clave incluyen la ocupación por unidad, el perfil epidemiológico por unidad funcional, que asegura el cumplimiento de las guías de práctica clínica según los diagnósticos por grupo de atención y las patologías más frecuentes y la información detallada por asegurador (EPS), que facilita el análisis de los egresos mensuales y el perfil epidemiológico, garantizando una auditoría clara y una adecuada negociación de tarifas. Además, el análisis mensual de la epidemiología asegura la implementación de ajustes y tecnología según la demanda.”*

### **Plan de Intervención**

El plan de intervención para la implementación del Modelo Estratégico de Visualización de Datos de la Clínica Medilaser S.A.S. se llevará a cabo mediante la creación de una "Central de Datos" dentro del área de inteligencia de negocios. Esta central garantizará el cierre de brechas en la obtención estandarizada de información, asegurando una fuente de datos única, confiable y homogénea. La implementación se realizará a través de una herramienta de inteligencia de negocios, ejecutando una serie de actividades planificadas para optimizar la recolección, el análisis y la visualización de datos de acuerdo con lo establecido en el Modelo Estratégico de Visualización de Datos.

A continuación, se presentan en la Tabla 7 las fases para la implementación de modelo.

**Tabla 7**

*Fases implementación del modelo*

Fase 1: Inicio del Proyecto			
Planificación Inicial (Diagnóstico previo)	Definición del objetivo del proyecto	Responsable: Ingeniero de Inteligencia de Negocios	Duración: 3 semanas
	Identificación de partes interesadas relevantes para el proyecto		
	Creación del equipo de Central de Datos con la respectiva definición de roles y responsabilidades		
	Identificar los indicadores trazadores		
	Relacionar los indicadores seleccionados de acuerdo con el proceso al que pertenecen según el Mapa de Procesos.		
Definición del alcance	Entrega de informe de diagnóstico previo	Responsable: Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior	Duración: 1 semana
	Identificar los entregables del proyecto		
	Identificar priorización de requisitos		
	Documentar requisitos del alcance		
Fase 2: Análisis y Diseño			
Evaluación de Requisitos del Sistema	Evaluar y seleccionar Microsoft Power BI como la herramienta de inteligencia de negocios más adecuada para las necesidades de la clínica.	Responsables: Ingeniero de Inteligencia de Negocios Director Nacional de Operaciones TI Asistente Administrativo Inteligencia de Negocios	Duración: 4 semanas
	Adquirir las licencias PRO necesarias para permitir la creación y el intercambio de informes dentro del equipo.		
	Configurar la herramienta y las licencias para asegurar su correcta implementación y funcionamiento.		

	<p>Capacitar al personal relevante en el uso de Microsoft Power BI para maximizar su eficiencia y efectividad.</p> <p>Levantamiento de información de Indicadores Asistenciales de los Procesos: Atención en Urgencias, Atención Ambulatoria, Apoyo Diagnostico y Terapéutico, Promoción, Protección y Cuidados de la Salud, Gestión de Referencia y Contrarreferencia y Atención Quirúrgica.</p>		
Creación de nueva estructura de vistas del área Asistencial, con criterios de inclusión y exclusión	<p>Realizar el diseño de nombre de vistas en Base de Datos por esquemas con el fin de identificar el proceso y subproceso al cual pertenecen.</p> <p>Documentar el Instructivo de creación de vistas.</p> <p>Crear la cadena de conexión de las vistas en la ruta de Catalogo de Fuentes Únicas por Proceso y Subproceso.</p> <p>Crear los grupos en el Directorio Activo e ingresar los usuarios según el área correspondiente para asignación de permisos de consulta.</p>	<p>Responsable: Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior Ingeniero de Infraestructura Senior DBA Senior</p>	<p>Duración: 1 semana</p>
Seguridad de Datos	<p>Asignar el permiso en Base de Datos de consulta a las vistas de acuerdo con el esquema y rol correspondiente.</p>	<p>Responsable: DBA Senior</p>	<p>Duración: 1 semana</p>
Diseño de Cuadros de Mando y Paneles de Control	<p>Diseñar estructura y disposición de paneles</p>	<p>Responsable: Ingeniero de Inteligencia de Negocios</p>	<p>Duración: 1 semana</p>

Fase 3: Desarrollo e Implementación			
Desarrollo de Procesos ETL	Cargar las fuentes de información Implementación de transformaciones	Responsable: Ingeniero de Inteligencia de Negocios	Duración: 20 semanas
Desarrollo de los Modelos de Datos	Diseño de estructura del modelado de los datos Definición de medidas calculadas Pruebas y validación del modelo dimensional	Responsable: Ingeniero de Inteligencia de Negocios	
Desarrollo de los reportes y tableros por proceso según las variables y criterios de inclusión de acuerdo con la Ficha Técnica de los Indicadores	Creación de visualizaciones del Proceso Atención en Urgencias Creación de visualizaciones del Proceso Atención en Internación Creación de visualizaciones del Proceso Atención Ambulatoria Creación de visualizaciones del Proceso Apoyo Diagnostico y Terapéutico Creación de visualizaciones del Proceso Promoción, Protección y Cuidados de la Salud Creación de visualizaciones del Proceso Gestión de Referencia y Contrarreferencia Creación de visualizaciones del Proceso Atención Quirúrgica	Responsable: Ingeniero de Inteligencia de Negocios Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior	
Fase 4: Pruebas y Aceptación del Usuario			
Validación de Datos	Realizar verificación aleatoria de Calidad de Datos en los tableros y vistas publicadas.	Responsable: Ingeniero de Inteligencia de Negocios	Duración: 1 semana

Capacitación	Socializar y capacitar al líder del proceso de análisis de información de cada reporte generado dando cumplimiento a la política de confidencialidad de la información.	Responsable: Asistente Administrativo Inteligencia de Negocios	Duración: 1 semana
Fase 5: Despliegue y Puesta en Marcha			
Publicación y Entrega	Publicación en la herramienta de Inteligencia de Negocios para consultas web y móviles. Publicación en Microsoft SharePoint Campaña de divulgación de nueva metodología de acceso a la información y permisos Socializar el nuevo acceso de consulta de vistas a través de una circular.	Responsables: Ingeniero de Inteligencia de Negocios Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior Asistente Administrativo Inteligencia de Negocios	Duración: 1 semanas
Compilar las fuentes de información	Diligenciar el F-GI-646 MD CATÁLOGO DE FUENTES ÚNICAS	Responsable: Asistente Administrativo Inteligencia de Negocios	Duración: 3 semanas
			37 semanas

Nota. Elaboración propia.

## **Recursos**

Para la implementación exitosa del Modelo Estratégico de Visualización de Datos en la Clínica Medilaser S.A.S., se requieren los siguientes recursos:

### **Recursos Humanos:**

- Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior

Responsabilidades: Desarrollo y mantenimiento de la herramienta de BI.

Cantidad: 1

- Asistente Administrativo de Inteligencia de Negocios

Responsabilidades: Gestión de tareas administrativas y apoyo al equipo de BI.

Cantidad: 1

### **Recursos Físicos:**

- Estaciones de Trabajo

Descripción: Computadoras, escritorios, sillas para los nuevos miembros del equipo.

Cantidad: 2

### **Recursos Tecnológicos:**

- Licencias PRO de Microsoft Power BI:

Descripción: Permiten la creación y el intercambio de informes dentro del equipo.

Cantidad: 4

## Presupuesto

Este plan de intervención tiene una inversión total de ciento cuarenta millones seiscientos tres mil quinientos cincuenta y cinco pesos mcte, (\$140.603.555,05), para desarrollar en un periodo de un año.

A continuación, se presentan las actividades planificadas en el presupuesto para la implementación del Modelo Estratégico de Visualización de Datos. Estas actividades requieren una inversión económica y se llevarán a cabo de manera anual, con el objetivo de mantener y optimizar continuamente nuestros procesos. Es importante destacar que la compra de equipos de cómputo se realizará como una inversión única, no recurrente, dentro del periodo presupuestado.

**Tabla 8**

*Presupuesto*

Actividad	Descripción	Cantidad	Valor
Creación del equipo de Central de Datos con la respectiva definición de roles y responsabilidades	Ingeniero de Inteligencia de Negocios	1	\$ 61.080.000,00
	Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior	1	\$ 38.280.000,00
	Asistente Administrativo de Inteligencia de Negocios	1	\$ 20.160.000,00
	Equipos de cómputo portátiles	2	\$ 17.435.800,00
Evaluar y seleccionar Microsoft Power BI como la herramienta de inteligencia de negocios	Adquirir las licencias PRO necesarias para permitir la creación y el intercambio de informes dentro del equipo.	4	\$ 1.980.874,41
	Adquirir licencia E5	1	\$ 1.666.880,64
Total			\$ 140.603.555,05

*Nota.* Elaboración propia.

### **Matriz de Riesgos**

En el marco del plan de implementación, es crucial identificar y gestionar los riesgos potenciales que podrían afectar el éxito del Modelo Estratégico de Visualización de Datos. La matriz de riesgos que a continuación se presenta proporciona una visión integral de los posibles desafíos, evaluando su probabilidad de presencia y el grado de impacto que podrían tener en el desarrollo y la ejecución del plan.

**Tabla 9**

*Matriz de riesgos*

Riesgo	Impacto	Probabilidad de presencia	Grado de impacto	Acción ante disparador	Responsable	Plan de respuesta
Retrasos en la obtención de licencias de software	Generar retrasos en el inicio del desarrollo y la implementación del sistema, lo que podría afectar el plan de implementación del modelo.	B	B	Establecer una comunicación continua con el proveedor de software y supervisar el cumplimiento de las entregas programadas.	Director Nacional de Operaciones TI	Buscar proveedores alternativos en caso de retrasos importantes y agregar un margen de tiempo adicional en el cronograma del proyecto para manejar posibles demoras en la obtención de licencias.
Necesidades del usuario en constante evolución	Provocar demoras, incrementar los costos y comprometer la calidad del sistema final, lo que puede generar confusión, disminuir la confianza del usuario y dificultar la alineación con los objetivos estratégicos del negocio.	M	M	Implementar un proceso eficaz de gestión de cambios para abordar nuevas solicitudes de forma controlada.	Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior / Asistente Administrativo o Inteligencia de Negocios	Definir un procedimiento claro para la revisión y aprobación de cambios en los requisitos, y comunicar de manera anticipada cualquier efecto sobre el plan de implementación o el presupuesto.

Riesgo	Impacto	Probabilidad de presencia	Grado de impacto	Acción ante disparador	Responsable	Plan de respuesta
Desafíos relacionados con la calidad de los datos	La presencia de datos incorrectos o inconsistentes puede resultar en decisiones equivocadas, pérdida de confianza en el sistema, daño a la reputación, ineficiencias operativas, disminución de la productividad y costos adicionales.	A	A	Realizar una limpieza de los datos antes de la implementación.	Ingeniero de Inteligencia de Negocios	Implementar procedimientos para la revisión y mejora constante de la calidad de los datos, junto con la provisión de herramientas para identificar y corregir errores.
Problemas de integración con sistemas actuales	Complica la integración de datos, incrementa la duplicación de esfuerzos y restringe la funcionalidad del sistema.	M	A	Realizar pruebas de integración con sistemas existentes antes de la implementación.	Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior	Verificar la compatibilidad entre Power BI y los sistemas de información existentes.
Dificultades en el rendimiento de la aplicación	Provocar inconvenientes para el usuario, con retrasos en la carga de datos y visualizaciones desactualizadas, lo que afecta la toma de decisiones y la eficiencia operativa.	A	A	Realizar pruebas de rendimiento durante el desarrollo y antes del lanzamiento.	Ingeniero de Inteligencia de Negocios / Ingeniero de Infraestructura Senior	Aplicar técnicas de optimización del rendimiento, como el ajuste de consultas, la correcta indexación y la mejora de la infraestructura de servidores.

Riesgo	Impacto	Probabilidad de presencia	Grado de impacto	Acción ante disparador	Responsable	Plan de respuesta
Interrupciones en la provisión de datos	Problemas para acceder a información clave, lo que impacta en la toma de decisiones y en la confianza en el sistema.	A	M	Establecer planes de contingencia para la recuperación de datos.	Ingeniero de Inteligencia de Negocios / Administrador de bases de datos	Realizar copias de seguridad periódicas de los datos y la verificación del servidor de replicación.
Retrasos en la entrega de los tableros de control o informes	Retrasar la obtención de beneficios, disminuir la confianza de los usuarios y afectar la productividad.	M	A	Implementar un enfoque ágil de desarrollo y establecer hitos claros y alcanzables.	Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior / Asistente Administrativo o Inteligencia de Negocios	Realizar un seguimiento regular del progreso del desarrollo, identificar y abordar posibles cuellos de botella y reasignar recursos según sea necesario para cumplir con los plazos establecidos.
Dificultad en la compatibilidad con navegadores	Dificultad en la visualización y la interacción con el sistema, generando frustración entre los usuarios y reduciendo la adherencia de la herramienta.	B	B	Realizar pruebas de compatibilidad con navegadores durante el desarrollo y proporcionar orientación a los usuarios sobre los navegadores recomendados.	Asistente Administrativo o Inteligencia de Negocios	Implementar soluciones alternativas o ajustes menores para abordar problemas de compatibilidad con navegadores, y proporcionar soporte técnico adicional según sea necesario.

Riesgo	Impacto	Probabilidad de presencia	Grado de impacto	Acción ante disparador	Responsable	Plan de respuesta
Dificultades en la adopción de usuarios	Reducir el alcance y retorno de inversión, afectar la calidad de los datos y disminuir la confianza en la herramienta.	A	M	Desarrollar programas de capacitación y concienciación para los usuarios finales.	Ingeniero de Inteligencia de Negocios Junior / Asistente Administrativo o Inteligencia de Negocios / Asistente Administrativo o Inteligencia de Negocios	Implementar estrategias de comunicación efectivas, realizar demostraciones y proporcionar soporte continuo para promover la adopción y el uso de Power BI.
Falta de apoyo y compromiso de la alta dirección	Asignación insuficiente de recursos, resistencia al cambio por parte de los equipos y falta de claridad en los objetivos del proyecto, lo que compromete su éxito y su capacidad para generar valor a largo plazo.	M	A	Realizar una comunicación efectiva con la alta dirección para obtener su compromiso y apoyo.	Ingeniero de Inteligencia de Negocios / Director Nacional de Operaciones TI / Alta Gerencia	Desarrollar un plan de comunicación detallado para destacar los beneficios de la implementación de Power BI, así como asegurar el compromiso continuo de la alta dirección proporcionando informes regulares sobre el progreso del proyecto y sus impactos en el negocio.

Nota. Elaboración propia.

### **Conclusiones y Recomendaciones**

Seleccionar la visualización correcta permite obtener una perspectiva más amplia y detallada del proceso médico-asistencial, facilitando la identificación rápida de patrones y tendencias clave. Esto optimiza la toma de decisiones técnicas, administrativas y financieras. Así mismo, garantiza que el mensaje se transmita con precisión a los tomadores de decisiones, asegurando que la información crítica sea comprendida y aplicada de manera efectiva para una gestión más eficiente.

La implementación de un modelo estratégico de visualización de datos en la Clínica Medilaser S.A.S. permitirá mejorar significativamente la gestión de la información y la toma de decisiones en todos los niveles de la organización. Al consolidar datos complejos en tableros de control visuales y comprensibles, la clínica podrá identificar patrones y tendencias con mayor rapidez, optimizando así sus procesos técnicos, administrativos y financieros. Esto no solo fortalecerá la capacidad de respuesta ante cambios en la demanda de servicios y necesidades operativas, sino que también garantizará una gestión más eficiente y proactiva, adaptada a los desafíos actuales del sector salud.

La creación de tableros de control (Dashboard) distribuidos según el Mapa de Procesos de la Clínica Medilaser S.A.S. permitirá optimizar los procesos internos, cerrando la brecha de inoportunidad en la entrega de informes. Esto asegurará que tanto los directivos como los entes gubernamentales reciban la información necesaria de manera oportuna, facilitando la toma de decisiones informadas y el cumplimiento de los requisitos establecidos.

La asignación de permisos a través de directorio activo asegurará que cada colaborador tenga acceso adecuado a la información relevante según el proceso en el que participa, fortaleciendo así la seguridad y eficiencia en la gestión de los datos dentro de la organización.

Con base en los resultados anteriores, se recomienda a la IPS la creación de una “Central de Datos” que consolide la información de diversos sistemas y aplicaciones. Esto simplificaría la construcción y uso eficaz de los tableros de control tanto en aspectos asistenciales como financieros, y destacaría el enfoque proactivo de la institución para mejorar la calidad de la información mediante un sistema de monitoreo efectivo que detecte y corrija inconsistencias.

Además, se recomienda reforzar la capacitación del personal en el manejo de permisos y estandarizar un proceso de seguimiento y auditoría para la presentación de informes en diferentes comités institucionales. Implementar encuestas de satisfacción dirigidas a los usuarios ayudará a detectar oportunidades de mejora en la información presentada desde el área de inteligencia de negocios.

## Referencias

- BBVA. (2023, 24 de octubre). *Herramientas de análisis online para detectar tendencias y adelantarse a la competencia*. <https://www.bbva.com/es/innovacion/herramientas-de-analisis-online-para-detectar-tendencias-y-adelantarse-a-la-competencia/>
- Bernal, O., & Forero, J. C. (2011). *Sistemas de información en el sector salud en Colombia*. <http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v10n21/v10n21a06.pdf>
- Calabrese, J. Esponda, S., Pasini, A., Boracchia, M. & Pesado, P. (2019). Guía para evaluar calidad de datos basada en ISO/IEC 25012. *XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. 694- 706.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/301104068.pdf>
- Clínica Medilaser. (2023). *Sobre nosotros*. <https://www.medilaser.com.co/nosotros.html>
- Curto Díaz, J., & Caralt Conessa, J. (2015). *¿Cómo crear un data warehouse?*. Editorial UOC.
- Eckerson, W. (2010). *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. Wiley.
- Emilio, N. (2024). *Microsoft Power BI, Líder del Cuadrante Mágico de Gartner*. Bismart.  
[https://blog.bismart.com/microsoft-power-bi-lider-cuadrante-magico-gartner-2023#:~:text=Microsoft%20Power%20BI%20se%20posiciona,business%20intelligence%20\(ABI\)%202023](https://blog.bismart.com/microsoft-power-bi-lider-cuadrante-magico-gartner-2023#:~:text=Microsoft%20Power%20BI%20se%20posiciona,business%20intelligence%20(ABI)%202023).
- Gartner. (2023). *Analytics and Business Intelligence (ABI)*.  
<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi>
- Gordon, M., & Rojas, M. (2021). *Trends in Visual Analytics: A Survey*. *Journal of Data Science*, 19(2), 341-362.

Heer, J., & Shneiderman, B. (2012). *Interactive Visualization: An Introduction*.

Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction, 5(4), 1-130.

IBM. (2023, 15 de febrero). *Analyzing spatial data*.

<https://www.ibm.com/docs/es/db2/11.5?topic=spatial-data>

INE. (2023). *Tipos de Gráficos*. [Presentación].

[https://www.ine.es/explica/docs/pasos\\_tipos\\_graficos.pdf](https://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf)

Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial. (2023). *Inteligencia Corporativa Analítica visual*. <https://www.inta.es/TAXONOMIES/es/analitica-visual/>

International Organization for Standardization (ISO). (2017). *Electronic Health Record Definition, Scope, and Challenges*. ISO Technical Committee 215: Health Informatics.

Jacsó, P. (1993). Searching for skeletons in the database cupboard. Part I: errors of omission. *Database. Hawaii: SLIS*, 16(1), 38-49.

Joyanes, L. (2019). *Inteligencia de negocios y analítica de datos*. Alphaomega.

Kirk, A. (2016). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. Sage Publications.

Knaflic, C. N. (2017). *Storytelling con Datos: Visualización de datos para profesionales*. Anaya Multimedia.

Laudon, K., & Laudon, J. (2014). *Management Information Systems*. Pearson.

Laudon, k., & Laudon, p. (2016). *Sistemas de Información Gerencial*. Pearson Education.

Luhn, A. (1958, octubre). *A Business Intelligence System*. IBM Journal of Research and Development. 314-319.

<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5392644&isnumber=5392634>

- Marín, L. (2023, 9 de noviembre). *Las mejores herramientas de BI + comparativa*. Arrentia. <https://www.arrentia.com/blog/comparativa-de-herramientas-de-business-intelligence-microsoft-power-bi/>
- Michaux, S., & Cadiat, A.-C. (2016). *Las cinco fuerzas de porter : Cómo distanciarse de la competencia con éxito*. Lemaitre Publishing.
- Microsoft. (2023). *¿Qué es una base de datos?*. <https://support.microsoft.com/es-es/topic/conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204>
- Muguira, A. (2023). *¿Qué es la escala de Likert y cómo utilizarla?*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>
- Oracle Colombia. (2024a). *¿Qué es la gestión de datos?*. <https://www.oracle.com/co/database/what-is-data-management/>
- Oracle Colombia. (2024b). *¿Qué es un almacén de datos?*. <https://www.oracle.com/co/database/what-is-a-data-warehouse/>
- Oracle Latinoamérica. (2020). *¿Qué es una base de datos?*. <https://www.oracle.com/lad/database/what-is-database/>
- Porter, M. E. (1979). The Structure within Industries and Companies' Performance. *The Review of Economics and Statistic*, 214-227. <https://doi.org/10.2307/1924589>
- Psicometristas. (2024). *V de Aiken*. <https://www.psicometristas.com/calculadora-v-de-aiken/>
- RAE. (2023). *Gráfico*. Diccionario de la lengua española, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.7 en línea] <https://dle.rae.es/gr%C3%A1fico>
- Serna, C. G., Martínez, N. M., & Lozano, A. P. (2022). *Guía de visualización de datos para Entidades Locales*. FEMP, RED. [https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/guia\\_de\\_visualizacion\\_de\\_datos\\_para\\_entidades\\_locales\\_2022-1.pdf](https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/guia_de_visualizacion_de_datos_para_entidades_locales_2022-1.pdf)

- Sharda, R., Turban, E., & Delen, E. (2018). *Business intelligence, analytics, and data science*. Pearson Educación.
- Speth, C. (2016). *El análisis dafo: Los secretos para fortalecer su negocio*. Lemaitre Publishing.
- Stedman, C. (2023). *What is business intelligence (BI)? A detailed guide*. TechTarget. <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/business-intelligence-BI>
- Tableau. (2023). *Guía de visualización de datos para principiantes: definición, ejemplos y recursos de aprendizaje*. <https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/data-visualization>
- TDWI. (2023). *What is data storytelling?*. TDWI Glossary. <https://tdwi.org/Home.aspx>
- Turban, E. (2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems*. Pearson.
- World Health Organization (WHO). (2016). *Electronic Health Records: Manual for Developing Countries*. WHO Press.

**Anexo A. Cuestionario Diseño Metodológico Modelo De Visualización De Datos  
Para Clínica Medilaser S.A.S**

CARGO:

FECHA:

SUCURSAL:

Las preguntas deben calificar de 1 a 5, donde se representan de la siguiente manera:

[1] Muy en desacuerdo

[2] Algo en desacuerdo

[3] Ni de acuerdo ni en desacuerdo

[4] Algo de acuerdo

[5] Muy de acuerdo

ITEM	PREGUNTA	1	2	3	4	5
<b>GESTION DE LA INFORMACIÓN</b>						
1	¿Considera que los procesos de recopilación de información son eficientes en la organización?					
2	¿Ha enfrentado retrasos o encontró desafíos al intentar recopilar información para realizar tareas específicas?					
3	¿Se ha enfrentado a dificultades al tratar de encontrar información relevante en el momento que la requiere?					
4	¿Las herramientas específicas que utiliza actualmente, como por ejemplo Office 365, SharePoint, etc., le parecen eficaces para facilitar la colaboración en la gestión de información?					
5	¿Considera que la información se encuentra ordenada de forma clara y coherente en su entorno laboral?					
<b>CALIDAD DE LA INFORMACIÓN</b>						
6	¿Considera que la información disponible es precisa y libre de errores?					
7	¿Ha encontrado datos erróneos o imprecisos que hayan tenido un impacto negativo en la					

ITEM	PREGUNTA	1	2	3	4	5
	calidad de su trabajo o en la toma de decisiones?					
8	¿Considera que la información obtenida de las fuentes que utiliza en su trabajo es precisa y confiable?					
9	¿La información se mantiene íntegra y sin manipulaciones no autorizadas?					
10	¿Ha tenido dificultades para comprender la información que le fue suministrada?					
<b>DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN</b>						
11	¿La entrega de la información es oportuna y cumple con los requerimientos solicitados?					
12	¿Ha enfrentado dificultades técnicas que han impactado la accesibilidad de la información?					
13	¿Existen obstáculos significativos para acceder a la información que necesita?					
14	¿Encuentra que la información relevante se actualiza con la frecuencia adecuada?					
15	La información que usted requiere generar periódicamente, la tiene disponible sin la intervención del área de Tecnología de la información.					
<b>VISUALIZACION DE LA INFORMACIÓN</b>						
16	¿Crearía beneficioso tener la opción de interactuar con visualizaciones para obtener información adicional y detalles específicos de los datos?					
17	¿Se ha enfrentado a desafíos al intentar comprender gráficos o visualizaciones de datos?					
18	¿Considera que las visualizaciones simplifican la interpretación de datos complejos?					
19	¿Las herramientas de visualización proporcionan retroalimentación en tiempo real sobre cambios en los datos?					
20	¿Cree que compartir visualizaciones contribuye a mejorar la colaboración en el entorno de trabajo?					
<b>TOMA DE DECISIONES</b>						
21	¿Ha experimentado mejoras en la calidad de sus decisiones gracias a la información proporcionada?					
22	¿Se ha encontrado en situaciones en las que la falta de información oportuna ha ocasionado retrasos en el proceso de toma de decisiones?					
23	¿La información disponible le permite evaluar y gestionar mejor los riesgos asociados con sus decisiones?					
24	¿Ha enfrentado momentos específicos en los que la falta de confianza en la información disponible ha afectado negativamente las decisiones que ha tomado, como en					

ITEM	PREGUNTA	1	2	3	4	5
25	proyectos cruciales, análisis críticos o evaluaciones estratégicas?  ¿Considera que a partir de la implementación de las herramientas de inteligencia de negocios puede obtener una mejora en sus resultados y gestión del proceso?					

*Nota.* Elaboración Propia