

Dashboard para el manejo de datos financieros en Hospitales de Alta Especialidad

Dashboard for managing financial data in High Specialty Hospitals

Resumo — El uso de los Dashboard en las organizaciones se ha convertido en una herramienta importante, debido a que la visualización de los datos de manera gráfica esta impactando cada vez más en la toma de decisiones. El objetivo de este trabajo es identificar los indicadores clave de desempeño (KPI) del área de recursos financieros en un Hospital de Alta Especialidad, para analizar y seleccionar la mejor forma de visualizarlos, aplicando una metodología de desarrollo, desde la planificación, visualización de datos e implementación. Además, dar a conocer los beneficios que ha tenido el hospital con el uso de un Dashboard. Participaron el personal del área de recursos financieros, quienes proporcionaron los KPI que tienen mayor relevancia. Teniendo como resultados reportes confiables, con tiempos de entrega adecuado, presentación agradable y gráficos organizados. Al finalizar el estudio demuestra lo importante del uso de estas herramientas en las organizaciones.

Palabras Clave – Dashboard; Toma de decisiones; KPI; Hospitales de Alta Especialidad.

Abstract — The use of Dashboards in organizations has become an important tool, because the visualization of data graphically is increasingly impacting decision making. The objective of this work is to identify the key performance indicators (KPI) of the financial resources in a High Specialty Hospital, to analyze and select the best way to visualize them, applying a development methodology, from planning, data visualization and implementation. Also, publicize the benefits that the hospital has had with the use of a Dashboard. The personnel from the financial resources area participated, who provided the KPIs that are most relevant. The results are reliable reports, with adequate delivery time, pleasant presentation, and organized graphics. At the end of the study, it demonstrates the importance of using these tools in organizations.

Keywords – Dashboard; Decision making; KPI; High Specialty Hospital.

I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se aborda el desarrollo e implementación de un Dashboard para el área de Recursos Financieros del Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Salud (HRAECS). Este Dashboard se concibe como una herramienta fundamental para facilitar la toma de decisiones de

los altos directivos del hospital en el ámbito financiero, proporcionando una visualización clara y concisa de los principales indicadores clave de desempeño.

Los aportes de este trabajo al estado del arte radican en la aplicación concreta de la Inteligencia de Negocios en el ámbito hospitalario, específicamente en el desarrollo de un Dashboard personalizado para el área de Recursos Financieros. Este enfoque innovador busca optimizar la gestión financiera, agilizar la generación de informes y mejorar la toma de decisiones en un entorno tan crítico como es el de un hospital de alta especialidad.

A través de la implementación de este Dashboard, se pretende contribuir al avance de las prácticas de gestión financiera en el sector de la salud, demostrando cómo la tecnología y la visualización de datos pueden ser aliadas poderosas para mejorar la eficiencia, transparencia y efectividad en la toma de decisiones en entornos hospitalarios complejos.

Este trabajo no solo busca aportar al estado del arte en términos de herramientas tecnológicas aplicadas a la gestión financiera en hospitales, sino también en la generación de conocimiento sobre la importancia de la visualización de datos y la Inteligencia de Negocios en la toma de decisiones estratégicas en el sector de la salud.

A través de la aplicación de la Inteligencia de Negocios y la creación de este Dashboard, se busca optimizar la gestión de los recursos financieros, agilizar la generación de informes, mejorar el seguimiento de los indicadores y fortalecer la comunicación entre los diferentes actores involucrados en la toma de decisiones.

Este trabajo se fundamenta en la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que permitan una gestión eficiente y estratégica de los recursos financieros en el ámbito hospitalario, contribuyendo así a la mejora continua de los procesos y resultados en beneficio de la institución y de la atención brindada a los pacientes.

A lo largo de este documento se detallará el proceso de desarrollo e implementación del Dashboard, se presentarán los

resultados obtenidos y se discutirán las perspectivas para futuros trabajos en este campo, con el objetivo de seguir fortaleciendo la gestión financiera y operativa del Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Salud.

II. VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS

En El banco español BBVA define visualización de datos como “la disciplina que permite transformar las relaciones numéricas de los datos en impactos visuales y la comprensión de la información” [1]. Otra definición muy sobresaliente es la dada por el fabricante de soluciones de software de visualización de datos (SAS), (uno de los proveedores más acreditados en herramientas de Analítica Visual), citado por Sandra Carolina Jiménez Pedroza [2], que define visualización de datos como:

La exploración visual e interactiva y la correspondiente representación gráfica de datos de cualquier dimensión, naturaleza (estructurados y no estructurados) y origen”. La visualización de datos permite a las personas ver cosas que antes no eran evidentes; se pueden identificar tendencias rápida y fácilmente. Transmiten información de una manera universal y simplifican la tarea de compartir ideas con otras personas. Es una manera de obtener información rápida mediante exploración visual, por medio de informes consistentes y de intercambio flexible de dicha información.

A. Dashboard

Los primeros que introducen este concepto en el ámbito empresarial son Robert Kaplan y David Norton en 1992, quienes trabajaron en un cuadro de mando integral, nombre inicial del Dashboard para las organizaciones donde visualizaban cuatro perspectivas de las organizaciones: la del cliente, la interna, la de innovación y aprendizaje y la financiera [3].

Este concepto es relativamente joven, diversos autores lo definen como: “una herramienta de Inteligencia de Negocios que visualiza en una única pantalla (de escritorio, tableta o teléfono inteligente) gráficos y diagramas o tablas de métricas o de indicadores clave de rendimiento (KPI) para ayudar a la gestión de una empresa” [4]. En otras palabras, es la representación visual de los KPI de una organización, con la finalidad de apoyar al personal a identificar las áreas de la organización que requieren atención inmediata y que afectan los resultados de las estrategias. Un Dashboard [5], es una interfaz de información donde las organizaciones pueden visualizar los datos más relevantes con el fin último de alcanzar la optimización.

Los Dashboard deben de atender a los principales indicadores clave de rendimiento (KPI). Según Parmenter los KPI representan un conjunto de medidas que se centran en aquellos aspectos del desempeño organizacional que son fundamentales para el éxito actual y futuro de una organización[6].

Al crear un Dashboard Joyanes Aguilar [3], nos dicta que se debe de tener presente las siguientes características:

- Selección de adecuados KPI. Se necesita llevar a cabo una exhaustiva búsqueda de indicadores que provean de valor al negocio
- Presentación gráfica. Gráficos, cuadros, tablas y demás información deben ser visuales, claros y representarse de manera estructurada.
- Datos comprensibles y accionables. La información debe contextualizarse para facilitar la comparación e interpretación, permitiendo realizar evaluaciones prácticas
- Personalizado. Debe ser acorde a los objetivos específicos de cada empresa. Un Dashboard no es estándar para todas las empresas y estrategias funcionales. Se ha de elaborar una presentación a medida, en función de los objetivos

Según Kerzner [7]:

“Los Dashboard son herramientas de administración del rendimiento empresarial (EPM) que se presentan ante los usuarios como una visualización de los indicadores empresariales. Permiten monitorizar, controlar y gestionar los procesos de una organización a través de códigos semafóricos, que establecen alertas para disponer de una visión completa del rendimiento de la compañía. Los Dashboard de gestión, con sus capacidades de alerta, proporcionan una gran ventaja y muchos beneficios. Los indicadores de cumplimiento, evaluación, eficiencia y eficacia contenidos en ellos ofrecen una visión completa de la organización y su rendimiento, permitiendo comprobar, por ejemplo, si la actividad diaria esta alineada con la estrategia corporativa o interpretar lo que está ocurriendo y saber si debemos tomar medidas de mejora”. El modelo se utiliza para dar formato a su artículo y definir estilos de texto.

III. TRABAJOS RELACIONADOS

A continuación, se presentan algunos trabajos relacionados con Dashboard aplicados en el sector salud.

A. Tablero interactivo sobre covid-19/UISP

La Unidad de Inteligencia en Salud del Instituto Nacional de Salud Publica (INSP) [8]:

La Unidad de Inteligencia en Salud del Instituto Nacional de Salud Publica (INSP) [8], llevo a cabo la liberación de un tablero interactivo que contiene información importante a cerca del seguimiento y avance de la epidemia de SARS-CoV-2 desde los estados, municipios e instituciones de atención, actualizando los datos todos los días por las autoridades sanitarias.

El funcionamiento que describe el INSP [8] es: “dentro del tablero, al seleccionar una entidad federativa en el gráfico de relación de positividad, el mapa hace un acercamiento a los límites geográficos del estado, mostrando con mayor detalle la distribución municipal de los casos positivos. Los resultados de las pruebas, gráficos de curva epidemiológica, distribución de grupo etario y sexo de los casos y defunciones por sexo y grupo de edad, mostrarán los casos de la entidad o municipio seleccionado”. Ver fig. 1.

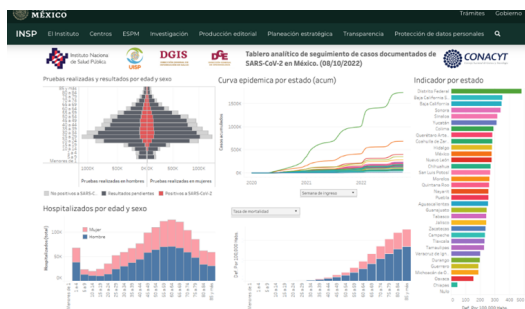


Figure 1. Dashboard de la Unidad de Inteligencia en Salud. Fuente: <https://uispi.inspi.mx/wp/index.php/tablero-sars-cov-2-2>

Se espera que los datos procesados sean de utilidad como una referencia para los diferentes contextos en los que se tenga que tomar de decisión para acciones de control, de igual forma que sea un apoyo para que la población mexicana esté informada de este tema tan importante actualmente.

B. Dashboard de University John Hopkins sobre el covid-19

Este trabajo según Acevedo Cáceres [9] “fue creado en el contexto del programa COVID-19 Resource Center de la Universidad de medicina John Hopkins, su Dashboard es uno de los más efectivos y precisos en cuanto a la divulgación de información sobre la pandemia”, por lo que se presenta en este trabajo como un trabajo relacionado al tema expuesto.

Para Heather Landi [10] Johns Hopkins COVID-19 Dashboard es: “Un rastreador de pandemias en tiempo real que se ha convertido en una referencia mundial para la pandemia y uno de los recursos más citados para rastrear la propagación del coronavirus en todo el mundo, citado por las agencias federales de EE. UU. y las principales fuentes de noticias, incluidas The Washington Post y The Wall Street Journal”. Aaron Watkins [9], director senior de estrategia de Internet de Johns Hopkins Medicine mencionó que:

“El tablero ha atraído la atención internacional y ha fortalecido la confianza en nuestra marca. Al mismo tiempo, proporcionamos contenido para responder a muchas de las preguntas que tenía el público. Creo que esas dos cosas funcionaron de manera efectiva de la mano para servir al público y se alinea con nuestra misión de proporcionar al mundo la mejor información de salud posible”.

En la figura 2 se aprecia la interfaz del Dashboard.

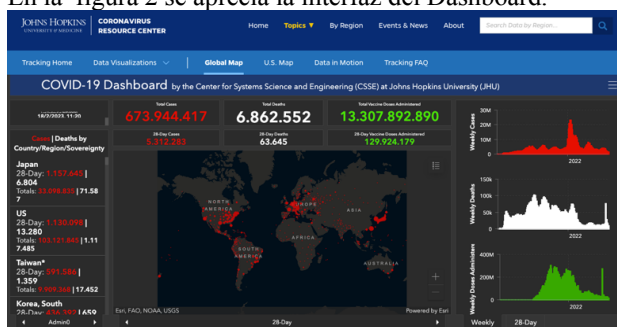


Figure 2. Dashboard University John Hopkins. Fuente: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

Los datos que son visualizados de manera general en el Dashboard son por mencionar algunos:

- Evite combinar las unidades del SI con otros sistemas (por ejemplo, la corriente en amperios y el campo magnético en oersteds) porque crea confusión;
- Casos vigentes o en curso.
- Defunciones.
- Dosis de las vacunaciones aplicadas.
- Incidencias y mortalidad por país/región.
- Estadísticas de casos diarios de contagio a escala mundial.
- Cantidad de datos disponibles a nivel de distritos y centros urbanos por países.[9]

C. El uso de dashboard en la toma de decisiones empresariales caso práctico empresa REPMAJUSA

Los resultados obtenidos por parte de Báez Moreno[11] en este caso de estudio mostraron las aportaciones importantes de los Dashboard en materia de la representación y análisis de los datos financieros de una empresa en el ramo de venta de productos textiles.

Dentro de los puntos relevantes, se enumeran los siguientes:

- Los Dashboard son una de las herramientas de mayor tendencia en la Inteligencia de Negocios.
- La Inteligencia de Negocios se puede considerar como: proceso continuo que intenta explorar y analizar la información estructurada, persiguiendo un objetivo concreto para mejorar la toma de decisiones.
- Los Dashboards son herramientas que permiten visualizar los datos o indicadores claves relevantes de una forma gráfica favoreciendo a la comprensión de la información por parte de la alta gerencia detectando posibles factores positivos o negativos que afectan el accionar normal de la empresa en un determinado periodo de tiempo.
- Se utilizó la herramienta Power BI de Microsoft, para la extracción, análisis y presentación de los datos.
- En el método que se implementó, sirvió para encontrar que existen datos que no aportan información relevante, y datos que hacen falta en las Bases de Datos que existen actualmente en la empresa.

f) La asertividad con la que el Gerente Financiero construya estos Dashboard permitirán a los altos mandos de empresas de venta directa de productos textiles ser más eficientes y eficaces para saber qué productos lanzan al mercado, la tendencia de moda, conocer la rotación de sus productos estrellas, planificar reprogramaciones o recompras, dinamizar sus inventarios, modificar su estrategia comercial y todo esto a un solo clic de su portátil o un comando de voz en su teléfono inteligente o su Tablet, todo gracias a estos modelos gráficos que facilitan su accionar.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el Hospital de Alta Especialidad, localizado en el municipio de Tapachula, Chiapas, cuenta con un sistema transaccional para el área de Recursos Financieros que permite registrar el costo de los procedimientos, material de curación y medicamentos que cada paciente según su nivel socioeconómico consume en el área de hospitalización, de admisión y para aquellos que solo llegan por estudios de laboratorio, patología e imagenología en determinadas ocasiones.

Este sistema lleva en función de manera formal desde enero del 2009, desarrollado por el área interna de Tecnologías de la Información, y constantemente se realizan adecuaciones dependiendo de los cambios en la política de cobro que son emitidas por Hacienda Federal.

Desde su año de creación hasta la fecha se han producido cientos de registros, que han sido manipulados, organizados y presentados a los directivos, por el personal operativo a través de programas de ofimática como Excel, Word y PowerPoint, con la finalidad de tomar decisiones; por mencionar algunos reportes que presentan son: pagares vencidos, ingresos semestrales y anuales, costos de procedimiento por nivel. La entrega de la información no es en tiempo real, es susceptible a errores, la presentación no se considera tan ejecutiva y hace falta que se consideren otros datos de relevancia que son almacenados en la base de datos transaccional.

El sistema de cobro hospitalario es considerado únicamente como herramienta para realizar los procesos financieros operativos (captura, actualización y eliminación de conceptos, así como generación, actualización y eliminación de facturas y pagares), no tiene la capacidad de generar reportes ejecutivos que permitan a los directivos tomar decisiones, no les muestra una tendencia o comparativa con años anteriores. Por lo tanto, lo consideran deficiente en este aspecto.

Es por ello que se pretende ofrecer a los directivos del HRAECS una herramienta tecnológica que permita mostrar la información pertinente, adecuada y presentable para la toma de decisiones con lo que respecta a las áreas antes mencionadas.

V. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Dentro de las metodologías para el diseño de Dashboard formales y más conocidas están las siguientes:

1. Metodología para el éxito de la empresa Noetix: Es una metodología diseñada por la empresa Noetix en el año 2004, esta metodología describe el proceso necesario para planificar, diseñar, construir e implementar correctamente un Dashboard, independientemente de la tecnología que se escoja. Cuenta con seis fases: planificación, recopilación de requisitos, diseño, construcción y validación, despliegue y mantenimiento [12].

Según Cordova Viera [13], dejan ver las seis fases de Orts:

- a) Planificación: la fase de planificación es donde todo comienza, deben quedar claros los miembros del equipo del proyecto, sus funciones definidas e identificar los indicadores que se van a analizar.

- b) Recopilación de requisitos: una vez que se haya definido la planificación, comienza el proceso de recopilación de requisitos. Se deben entrevistar a los principales interesados para determinar sus necesidades y expectativas para con el Dashboard, estas necesidades deben asignarse a los indicadores previamente identificados.
- c) Diseño: luego de definir los requisitos para crear el Dashboard, los aspectos principales del diseño deben ser completados (confirmar la fuente de datos, estructura de los datos que se mostrarán, consultas SQL para acceder a los indicadores).
- d) Construcción y validación: en esta fase se producen cuatro tareas (implementación de la interfaz, implementación de las consultas, programación; actualización, seguridad y la validación del Dashboard).
- e) Despliegue: una vez que el Dashboard ha sido construido y probado, se lleva a producción para así implementar los requisitos de seguridad y se realiza la integración en un entorno de red corporativa (framework, intranets para el acceso de socios y clientes).
- f) Mantenimiento: en esta fase se debe tomar medidas para proporcionar un mantenimiento continuo de la aplicación ya que con el tiempo las necesidades del proyecto podrían variar.

2. VROps-Una metodología para crear Dashboard de Mark Jusko: Esta metodología propuesta por Jusko en el año 2017, se centra en las interacciones de los datos que tienen los usuarios con las métricas de los KPI que se muestran en el Dashboard a través del uso de elementos denominados widgets, y en el diseño visual de los objetivos. Además, proporciona una pequeña guía sobre la convención de uso de técnicas de diseño y usabilidad relacionadas al usuario final. Propone siete fases: definir el objetivo del Dashboard, planificar un flujo de trabajo, conocer sus datos, elegir los widgets, planificar interacciones, pruebas de manejo, refinamiento y mantenimiento[14].

A continuación [13], dejan ver las siete fases:

- a) Definir el objetivo del Dashboard: en esta fase se define un objetivo de negocio, la consecución de este objetivo le dará al Dashboard el propósito y el valor.
- b) Planificar un flujo de trabajo: cada flujo de trabajo debe ser fácilmente repetible para diferentes usuarios. Entre el inicio y el final del flujo de trabajo, todos los objetos, métricas, relaciones y capacidades del producto deben tomarse en consideración.
- c) Conocer sus datos: antes de crear contenido para un Dashboard, debe completarse un análisis exhaustivo de los datos del entorno para descubrir objetos y métricas que se relacionan con el objetivo de negocio y como dichos elementos están asociados entre si usando relaciones.
- d) Elegir los widgets: en esta fase se comienza el proceso de selección de elementos gráficos. Los widgets se

utilizan para presentar información a los usuarios, permitir la interacción y el análisis de los datos y, por último, formar los bloques de construcción del Dashboard.

- e) Planificar interacciones: las interacciones permiten que los datos se comuniquen entre los widgets y benefician la reducción de widgets redundantes y la información estática en los Dashboard.
- f) Pruebas de manejo: en esta fase se implementa el Dashboard para comprobar si realmente resuelve los objetivos fijados. Se realizan revisiones iterativas ya que las expectativas y los requisitos del Dashboard pueden cambiar.
- g) Refinamiento y mantenimiento: en esta fase se actualiza y se configura la información contenida en el Dashboard.

3. Desarrollo integrado de Dashboard dirigido por modelos: basado en el artículo Integrated modeldriven Dashboard development[15].

La propuesta metodológica, se define de acuerdo a los siguientes puntos:

Describir un framework para el diseño del Dashboard basado en modelos. Los modelos que se emplean abarcan las múltiples facetas de este proceso, es decir, los datos que se van a mostrar, los usuarios del sistema, los roles y privilegios de acceso de cada usuario, el contenido de cada vista de página del Dashboard y la navegación entre esas vistas.

- a) La metodología propuesta es complementaria a los procesos de negocio y modelado de rendimiento empresarial, a su vez que amplía estos modelos para proporcionar una experiencia sin fisuras.
- b) El framework permite la generación automatizada de todo el código necesario para la implementación del Dashboard, por lo tanto, elimina la carga de programación, y reduce significativamente el tiempo requerido para entregar la solución.
- c) Se maneja de manera explícita las actualizaciones dentro del framework propuesto, por lo que los cambios solamente se los realiza en los modelos de alto nivel, y luego el nuevo código se regenera automáticamente.
- d) Soporta el mantenimiento incremental de las soluciones implementadas, por lo que, los cambios pueden integrarse de manera eficiente.

En la figura 3 se describe la metodología que fue utilizada después de analizar las que se explicaron previamente, es una combinación de ellas. Fases del proceso de creación del Dashboard del HRAECS.

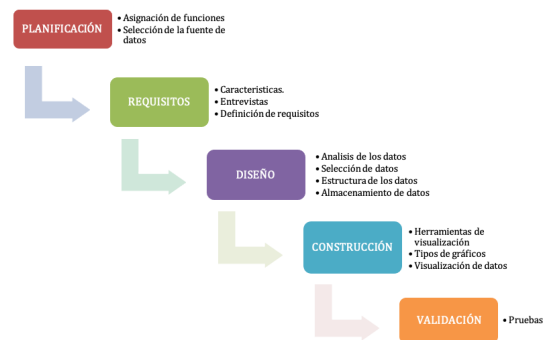


Figure 3. Metodología de desarrollo del Dashboard.

A. Fase 1. Planificación

Con esta fase se arranca el proceso de diseño del Dashboard, en el caso específico del Dashboard del HRAECS se expusieron las características de mayor importancia y funciones del departamento de Recursos Financieros, además de las situaciones propias del área que requieren ser atendidas para la toma de decisiones y que son necesarias en el diseño del Dashboard. El trabajo realizado en esta etapa es fundamental para el éxito del diseño, debido a que no se debe obviar ningún aspecto. La selección de las fuentes de datos debe ser analizada minuciosamente.

Se llevó a cabo la asignación de las funciones que se tendrían que desarrollar en el proyecto de diseño del Dashboard y se seleccionó la fuente de datos existente, así como la forma en la que se accederán.

B. Fase 2. Recopilación de requisitos

Para esta segunda fase se definieron los elementos del Dashboard que serán benéficas en la organización, se realizaron intervenciones a través de entrevistas al personal directivo para determinar las necesidades y expectativas en relación al Dashboard. Esta tarea de igual forma se tomó con la seriedad e importancia correspondiente. Perfil de los entrevistados: contadores públicos, administradores y médicos.

C. Fase 3. Diseño

Una vez recopilado los elementos necesarios que deben ser tomados en cuenta, se inició el diseño del Dashboard, para eso se realizó el análisis de la fuente de datos, la selección de los datos, la estructura de los datos y el almacenamiento de los datos.

Los datos se encuentran en una base de datos SQL- Server versión 2005 y su almacenamiento físico en un servidor de la organización, dedicado exclusivamente para albergar las bases de datos de los diferentes sistemas del Hospital, incluyendo al sistema de cobros, que es la fuente primaria de este trabajo.

De la base de datos se generaron las diferentes vistas que fueron exportadas a archivos csv, para posteriormente ser consumidas por Google Data Studio. Este proceso actualmente es realizado manualmente por personal del área de tecnologías de la información adscrito al HRAECS, y encargado de la gestión del Sistema de Cobros.

Se eligió a Google Data Studio debido a que es una herramienta gratuita de Google que ayuda a los usuarios a

realizar informes personalizados y Dashboards mediante datos de las diferentes herramientas de marketing de Google y otras fuentes externas. Con Data Studio[16] se tienen diversas alternativas para la creación de informes; destaca por su variedad de opciones de personalización, datos en vivo y controles interactivos.

D. Fase 4. Construcción

En esta fase se evaluaron las diferentes herramientas para visualizar los indicadores, al finalizar la evaluación se eligió Google Data Studio. De igual forma se analizan y se determinan cuales serán los gráficos a utilizar, de tal forma que los datos sean presentados de manera adecuada.

Se hace necesario analizar los siguientes aspectos:

- Visibilidad para analizar la información.
- Colores en los gráficos que permitan un ambiente amigable al usuario y detectar ciertos comportamientos en los datos.
- Avisos visuales necesarios.
- Manera de actualizar los datos en el Dashboard.
- Métodos de seguridad para la disponibilidad de los datos.

Una vez realizado lo anterior se procede con lo siguiente:

1. Definición de los siguientes reportes para cumplir con los indicadores claves de desempeño del área de Recursos Financieros, implementando herramientas de base datos. Cada reporte cuenta con la validación de los encargados.

- Indicador 1: Importe de los procedimientos que se han realizado a los pacientes que se encuentran en el área de hospitalización (A, B, C) en el HRAECS.
- Indicador 2. Total de ingresos en el HRAECS, incluyendo facturas de pacientes hospitalizados, pacientes que únicamente llegan por estudios de laboratorio, imagen, banco de sangre o patología y aquellos que solo están en observación por unas horas.
- Indicador 3. Importe de los procedimientos que se han realizado a los pacientes que se encuentran en el área de admisión y ambulatorio.
- Indicador 4. Consumo de materiales por los pacientes hospitalizados en el HRAECS.
- Indicador 5. Importe facturado por cierto rango de fechas por cada cajero en el HRAECS.
- Indicador 6. Pagares generados a los pacientes hospitalizados en las áreas de especialidad o en admisión continua del HRAECS.
- Indicador 7. Consumo de materiales por los pacientes del área de admisión y pacientes que únicamente llegan por estudios de imagen, laboratorio, banco de sangre o patología en el HRAECS.
- Indicador 8. Consumo de medicamentos de los pacientes del área de admisión y de los que

únicamente llegan por estudios de imagen, laboratorio, banco de sangre o patología en el HRAECS.

- Indicador 9. Consumo de medicamentos por nivel en pacientes hospitalizados en las diferentes áreas de especialidad.

2. Elaboración de los scripts para cada indicador utilizando el lenguaje Transact SQL del motor de base de datos SQL Server 2005 que manejan en el hospital. Una vez que se tienen los resultados transformados, fueron cargados en hojas de Excel, en formato csv, para su posterior manipulación.

3. Una vez cargados los resultados en hojas de cálculo, se procedió a subirlos de manera manual a hojas de cálculo de la suite de Google, para su respectiva presentación en Google Data Studio.

4. Construcción. Desarrollo del Dashboard utilizando las herramientas que Google Data Studio proporciona. En la siguiente figura se muestra la apariencia que tiene el Dashboard elaborado. Ver figura 4.



Figure 4. Diseño del Dashboard de apoyo a la toma de decisiones de los directivos del área de Recursos Financieros del HRAECS en la plataforma Data Studio de Google.

E. Fase 5. Validación del Dashboard

Como etapa final se realizó el análisis de la funcionalidad del Dashboard, en esta etapa se contó con el valioso apoyo de los directivos, quienes utilizaron el Dashboard y evaluaron el grado de cumplimiento en cuanto a las expectativas que se plantearon al inicio del proyecto. Para esta fase se generaron dos formularios, uno antes del uso del Dashboard y otro después de su implementación que fueron aplicados, una vez que se tuvieron ambos resultados se compararon, llegando a la conclusión de que es muy favorable su uso y mejora el tiempo de toma de decisiones.

VI. RESULTADOS

Posterior a la implementación se aplicaron encuestas con el objetivo de medir el aprovechamiento de los datos presentados a través del Dashboard y el desempeño del mismo. Lo que se presenta a continuación muestra las respuestas obtenidas por parte del personal directivo del HRAECS. Al ser un dashboard con un propósito específico, el personal encuestado fue el siguiente:

- (2) Coordinadores de cajeros de entre semana y fin de semana

(6) Cajeros del turno matutino, vespertino y de fin de semana

(1) Jefe de Recursos Financieros

Los datos presentados en los reportes son confiables. Ver Fig. 5.



Figure 5. Opinión sobre la presentación de los datos que son emitidos en los reportes que los directivos y personal de Recursos Financieros utiliza en el Dashboard

La presentación de los reportes es agradable. Ver Fig. 6.



Figure 6. Opinión sobre el agrado al ver los reportes en el Dashboard

¿Cuánto tiempo se tarda en presentar a los directivos los ingresos anuales de los procedimientos realizados? Ver Fig. 7.



Figure 7. Resultados del tiempo que se tarda en presentar los informes anuales a los directivos.

¿Cuánto tiempo se tarda en presentar a los directivos el monto de los pagarés generados al año? Ver Fig. 8.



Figure 8. Resultados del tiempo que se tarda en presentar el monto de los pagarés generados anualmente en el HRAECS

¿Cuánto tiempo tarda en generar las estadísticas de los procedimientos, material de curación y medicamentos, consumidos por los pacientes en un período determinado? Ver Fig. 9.



Figure 9. Resultados del tiempo que se tarda el Dashboard en generar las estadísticas de los procedimientos, material de curación y medicamentos consumidos

A continuación, se presenta una tabla con los aspectos mas relevantes que el Dashboard apoyo al área de Recursos Financieros.

TABLE I. ASPECTOS COMPARADOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL DASHBOARD

ASPECTOS	ANTES	DESPUES
Los datos presentados en los reportes son confiables.	Existía un error del 5% en la información presentada.	Son 100% confiables. Se obtienen directamente de la Base de datos.
El tiempo de entrega de los reportes es adecuado.	El tiempo de entrega es adecuado para los directivos y personal que utiliza la información	El tiempo de entrega de los reportes es excelente.
La presentación de los reportes es agradable.	Los reportes son presentados de manera impresa, y están de acuerdo en que son agradables a la vista.	Los reportes son presentados en web y están totalmente de acuerdo que la presentación es más agradable que la que venían manejando.
La organización de los gráficos y datos presentados es fácil de manipular.	De acuerdo con que los gráficos y datos presentados de manera impresa son de fácil manipulación.	Totalmente de acuerdo que los gráficos y datos presentados son de fácil manipulación.

En las siguientes figuras (Fig. 10 y Fig. 12) se muestran algunos de los indicadores que fueron proyectados en el Dashboard:

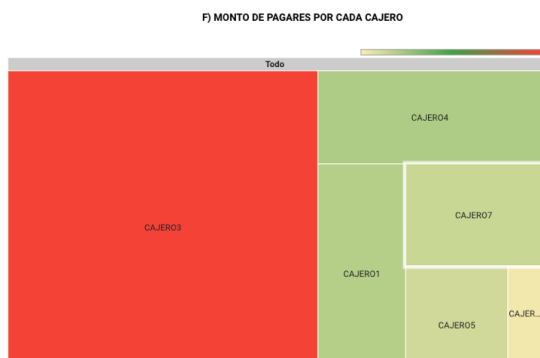


Figure 10. Monto en dinero que cada cajero genera en pagares.

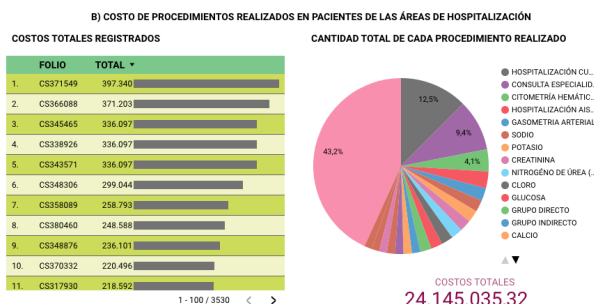


Figure 11. Consulta con lenguaje Transact SQL y gráfica que representa los datos obtenidos del indicador. Ingresos totales por cada factura y por procedimiento realizado.

Finalmente, el diseño principal del Dashboard del HRAECS se muestra en la Fig. 12.

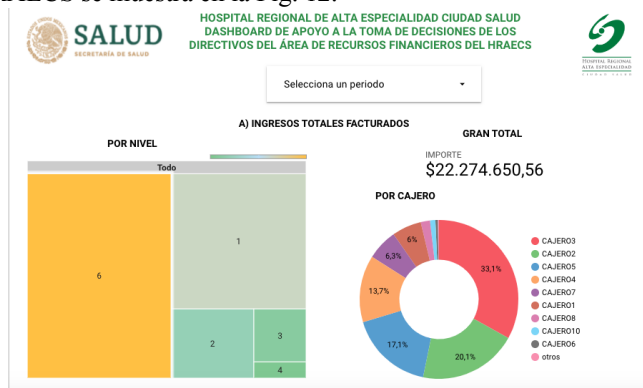


Figure 12. Dashboard de apoyo para la toma de decisiones de los directivos del área de Recursos Financieros del HRAECS.

VII. CONCLUSIONES

En conclusión, el desarrollo e implementación del Dashboard para el área de Recursos Financieros del Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Salud ha demostrado ser una herramienta valiosa para agilizar la generación de informes, mejorar el seguimiento de los indicadores financieros y facilitar la comunicación entre los diferentes niveles de usuarios.

El uso de las tecnologías de la información y comunicación en el HRAECS se incrementó, y por lo tanto la brecha digital en la organización se acortó, un dato relevante de mencionar, ya que las organizaciones actualmente deben estar invirtiendo

en este punto para poder ser más competitivas y permanecer en el mercado.

Con una herramienta tecnológica como la que se desarrolló se permite presentar la información más importante y pertinente del sistema de cobros del área de Recursos Financieros y se mejora el tiempo de recuperación de información presentado a los directivos en al menos un 80%.

Este proyecto ha sentado las bases para futuras investigaciones y mejoras en el ámbito de la Inteligencia de Negocios y el uso de Dashboard en la organización.

Para trabajos futuros, se plantean diversas perspectivas concretas que podrían potenciar aún más la eficacia y utilidad del Dashboard desarrollado:

1. Crear una aplicación web accesible desde cualquier ubicación para visualizar los reportes, eliminando la necesidad de contar con una cuenta de correo electrónico Gmail y facilitando el acceso remoto.
2. Ampliar el control de indicadores a otras áreas del hospital, como enfermería, dirección médica, servicios generales y recursos materiales, para tener una visión integral de la gestión hospitalaria.
3. Implementar algoritmos de minería de datos en los reportes generados, permitiendo un análisis más profundo y la identificación de patrones y tendencias que puedan mejorar la toma de decisiones.

Estas perspectivas abren un amplio abanico de posibilidades para seguir fortaleciendo la gestión financiera y operativa del hospital, contribuyendo a la mejora continua de los procesos y resultados en beneficio de la institución y de la comunidad a la que sirve.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento especial a los directivos del Hospital Regional de alta Especialidad ciudad Salud, por permitir que se hiciera la intervención en esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] BBVA, Herramientas para la visualización de datos. Serie INNOVATION TRENDS, 2016. [En línea]. Disponible en: www.centrodeinnovacionbbva.com
- [2] Sandra Carolina Jiménez Pedroza, "El sabor de la data: La cocina mexicana a través de los datos", Gourmet de México. [En línea]. Disponible en: <https://gourmetdemexico.com.mx/gourmet/cultura/el-sabor-de-la-data-la-cocina-mexicana-a-traves-de-los-datos/>
- [3] David P. Norton y R. S. Kaplan, "The balanced scorecard--measures that drive performance", Harvard business review, vol. 70, núm. 1, el 1 de febrero de 1992.
- [4] Joyanes Aguilar, Luis, Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos. Bogotá: Alfaomega, 2019.
- [5] T. Elósegui, "¿Qué es y para qué sirve un Dashboard?", Tristán Elósegui. Consultado: el 10 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tristanelosegui.com/2014/10/27/que-es-y-para-que-sirve-un-dashboard/>
- [6] David Parmenter, Key Performance Indicators. Developing, Implementing, and Using Winning KPIs, 2da ed. Estados Unidos de América: John Wiley & Sons, 2010.
- [7] Harold Kerzner, Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance, 3a ed. WILEY, 2017.

- [8] Instituto Nacional de Salud Pública, “Tablero interactivo sobre COVID-19/UISP”. [En línea]. Disponible en: <https://www.insp.mx/informacion-institucional-covid-19.html>
- [9] M. A. Acevedo Caceres, “Implementación de Dashboards geográficos Covid-19 y evaluación de su usabilidad.”, Universidad de Concepción, Concepción, 2022. Consultado: el 20 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/9852/1/Tesis%20Mart%C3%ADn%20Acevedo.pdf>
- [10] Heather Landi, “Cómo Johns Hopkins Medicine se convirtió en una potencia de la información durante la pandemia de COVID-19”, Fierce Healthcare, el 24 de mayo de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.fiercehealthcare.com/tech/johns-hopkins-medicine-became-information-powerhouse-during-covid-19-pandemic-here-s-how>
- [11] [1] H. A. Báez Moreno, “El uso de Dashboard en la toma de decisiones empresariales caso práctico empresa REPMAJUSA”, Contauditar. Revista de contabilidad y auditoría, pp. 81–87, 2018.
- [12] Noetix Corporation, “Dashboard Development and Deployment. A Methodology for Success”. 2004. [En línea]. Disponible en: <http://zimmer.csufresno.edu/~sasanr/Teaching-Material/MIS/MRS/Dashboard-Development-and-DeploymentA-Methodology-for-Success.pdf>
- [13] Y. Córdova Viera, J. Martínez Borrego, y E. Córdova Viera, “Propuesta de metodología para el diseño de dashboard”, Revista Cubana de Transformación Digital, vol. 3, núm. 2, pp. 56–76, julio de 2021.
- [14] Mark Jusko, “vROps – A Methodology for Authoring Dashboard”, VMware Cloud Management. [En línea]. Disponible en: <https://blogs.vmware.com/management/2017/03/vrops-methodology-to-authoring-dashboards.html>
- [15] Themis Palpanas, Pawan Chowdhary, Florian Pinel, y George Mihaila, “Integrated model-driven dashboard development”, Springer Science, pp. 195–208, 2007.
- [16] Ramón Peris, “Google Data Studio: ¿Qué es y cómo utilizarlo?”, Marketing Digital. [En línea]. Disponible en: <https://bloo.media/blog/tutorial-google-data-studio/>