

## OPTIMIZANDO LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD MUNICIPAL: UN ENFOQUE POTENCIADO POR EL ANÁLISIS DE DATOS

Castañeira, Matías Nicolás; Salguero María Guadalupe; Rubio Débora; Ponce Sergio Damián; Madrid Francisco

*Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Nicolás.*

*mcastaneira@frsnutneduar.onmicrosoft.com; msalguero@frsn.utn.edu.ar; drubio@frsn.utn.edu.ar; sponce@frsn.utn.edu.ar; fmadrid@frsn.utn.edu.ar*

### RESUMEN

Este trabajo se basa en el diseño y desarrollo de una herramienta de visualización cuyo objetivo es facilitar el proceso de gestión de la Atención Primaria de la Salud (APS) a nivel municipal. En primera instancia, se realizó un relevamiento exhaustivo para recopilar información sobre el equipamiento e infraestructura, asegurando así una integración precisa de los datos. Mediante la herramienta analítica Power Bi, se elaboró un tablero de control impulsado por metodologías de análisis de datos. El proceso de desarrollo incluyó el uso de técnicas analíticas avanzadas para diseñar un tablero de control intuitivo y práctico. A través de Power BI, los datos recopilados se transformaron en gráficos interactivos y visualmente atractivos. El tablero presenta una visión integral del sistema de APS, facilitando la toma de decisiones informadas de manera eficiente y efectiva por parte de los responsables de la gestión sanitaria. Además, la integración de diversos conjuntos de datos brinda información valiosa y mejora la gestión de diversas situaciones problemáticas. Como resultado, se obtuvo un tablero de control que ofrece una visión completa de los servicios de atención primaria de la salud y, además, proporciona diversos indicadores que facilitan la resolución de problemas y la asignación eficiente de los recursos. La herramienta adquiere una gran relevancia dado que permite tomar decisiones respaldadas por datos y mejorar la calidad de los servicios de salud a nivel municipal.

**Palabras Claves:** Analítica, estadística, tablero, salud, gestión

### ABSTRACT

This work is based on the design and development of a visualization tool aimed at facilitating the Primary Health Care (PHC) management process at the municipal level. In the first instance, an exhaustive survey was carried out to collect information on equipment and infrastructure, thus ensuring an accurate integration of data. Using the analytical tool Power Bi, a dashboard was developed, driven by data analysis methodologies. The development process included the use of advanced analytical techniques to design an intuitive and practical dashboard. Through Power BI, the collected data was transformed into interactive and visually appealing charts. The dashboard presents a comprehensive view of the PHC system, facilitating informed decision making in an efficient and effective manner by healthcare managers. In addition, the integration of various data sets provides valuable information and improves the management of various problem situations. As a result, a dashboard was obtained that offers a comprehensive view of primary health care services and, in addition, provides various indicators that facilitate problem solving and efficient allocation of resources. The tool is highly relevant as it enables data-backed decision making and improves the quality of health services at the municipal level.

**Keywords:** Analytics, statistics, dashboard, health, management

## 1. INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente de equipos biomédicos en el ámbito municipal se ha convertido en un desafío crítico para garantizar la calidad de la atención médica y la seguridad de los ciudadanos. Estos equipos desempeñan un papel fundamental en el diagnóstico, tratamiento y cuidado de los pacientes, y su correcto funcionamiento es esencial.

De acuerdo con el Artículo 21 de la Ley Orgánica de la Municipalidad [1], "El Municipio coadyuvará con el Gobierno Provincial y/o Nacional y/o con las Instituciones Públicas y/o Privadas interesadas en la implementación de la política sanitaria, resguardando los principios de que el sistema de salud se sustenta en la universalidad de la cobertura con acciones integrales de promoción, prevención, protección, recuperación y rehabilitación de la salud, e inclusive el control de los riesgos biológicos sociales y ambientales en todas las personas desde su concepción. Deberá realizar las gestiones necesarias a efectos de asegurar el acceso, como también el uso adecuado, igualitario y oportuno de las tecnologías de salud y recursos terapéuticos en todo el territorio del Departamento. Coadyuvará, asimismo, para la erradicación de las enfermedades endémicas en todo el Departamento."

En este contexto, la atención médica municipal requiere respetar rigurosamente las normativas y regulaciones que aseguran el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad en los servicios de salud. La gestión eficiente de la tecnología médica no solo contribuye al cumplimiento de estos estándares, sino que también optimiza la asignación de recursos disponibles para brindar atención de calidad a la comunidad. Esta gestión eficiente no solo se alinea con los estándares de calidad establecidos por el Ministerio de Salud de la Nación, a través del Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica (PNGCAM) [2], sino que también contribuye a la optimización de los recursos disponibles.

Sin embargo, la gestión de la atención de salud en el ámbito municipal no se limita únicamente al equipamiento médico, sino que también abarca la gestión de vehículos destinados a la salud, como ambulancias, y la administración de la atención a los pacientes. En este contexto, este estudio presenta una solución innovadora para optimizar la gestión sanitaria en el ámbito municipal a través de una plataforma de Business Intelligence (BI). Este enfoque utiliza la herramienta analítica "Power BI" para desarrollar un tablero de control personalizado que facilita la toma de decisiones informadas y mejora la atención médica y los servicios de salud en el ámbito municipal.

### 1.1. Tablero de control.

El tablero de control presentado en este trabajo ofrece una visión completa y detallada de la gestión de salud en el ámbito municipal. En él, se visualizan datos relacionados con las actividades de vehículos sanitarios, como ambulancias, una visión integral de la gestión de equipamientos de salud en el municipio y permite analizar los tiempos de espera y de atención promedio de las personas en los centros de salud municipales. A continuación, empezaremos a inspeccionar cada apartado individualmente.

#### 1.1.2. Vehículos sanitarios.

El segmento del tablero de control dedicado a las ambulancias proporciona una visión detallada de las actividades relacionadas con estos vehículos. Se visualizan datos esenciales, como los recorridos realizados, los tiempos de conducción, las velocidades máximas y promedio, las distancias recorridas por cada ambulancia y su presencia en los distintos barrios. Los usuarios tienen la capacidad de seleccionar mediciones específicas, ya sea de todas las ambulancias, una en particular o un grupo reducido, y tienen la opción de definir un rango de fechas para las mediciones.

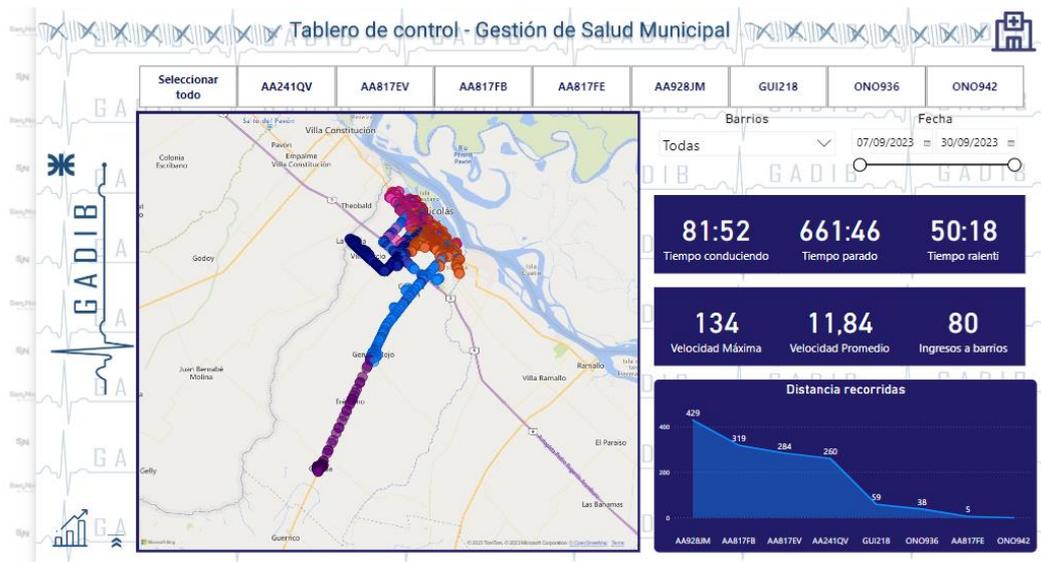


Figura 1 Visualización de la actividad de los vehículos sanitarios.

Para lograr la recopilación de estos datos, cada ambulancia tiene instalado un sistema de posicionamiento global (GPS). Este dispositivo almacena en una base de datos la información y mediante una interfaz de programación de aplicaciones (API) logramos realizar la integración con Power BI. Este proceso permite una presentación interactiva, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la mejora de la gestión de las ambulancias en el ámbito municipal.

### 1.1.2. Tecnología médica.

En la sección de equipamientos del tablero de control, se ofrece una visión integral de la gestión de los recursos médicos en el municipio. Esto incluye la visualización de los principales tipos de equipamientos, su distribución por servicio, su estado (vigente, fuera de servicio o vigente con limitaciones) y las principales marcas utilizadas.



Figura 2 Visualización del equipamiento médico.

Esta sección cuenta con un segundo apartado en donde se logra apreciar una tabla completa que proporciona acceso a la lista completa de los equipamientos presentes en los centros de salud y brinda información detallada de cada uno de ellos



Figura 3 Listado del equipamiento médico.

Esta sección cuenta con opciones de filtrado que permiten seleccionar un centro de salud específico, buscar tipos de equipamiento específicos y visualizar los estados de los equipos. La gestión eficiente de estos recursos es esencial para garantizar la calidad de la atención médica municipal y el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por las autoridades sanitarias. Además, la información mostrada resulta de un arduo trabajo de recopilación, en donde se recorrió cada centro de salud y se fue cargando cada DATO en una base de datos con el fin de conectar la misma a Power BI.

### 1.1.3. Tiempos de atención.

La sección de turnos de atención en el tablero de control permite analizar los tiempos de espera y de atención promedio de las personas en los centros de salud municipales. Además, se evalúa el flujo de personas por fecha, se identifican las áreas de salud con mayor concurrencia y se analizan los turnos otorgados por centro de salud. Esta información es esencial para optimizar la asignación de recursos y mejorar la eficiencia en la atención médica.



Figura 4 Visualización de la atención médica.

El tablero también proporciona la posibilidad de comparar datos entre dos meses o años diferentes. A continuación, podremos visualizar las diferencias entre los años 2022 y 2023



Figura 5 Comparativa entre años/meses.

Finalmente, la última sección ofrece medidas estadísticas descriptivas detalladas mediante histogramas y distribuciones normales para un análisis en profundidad.

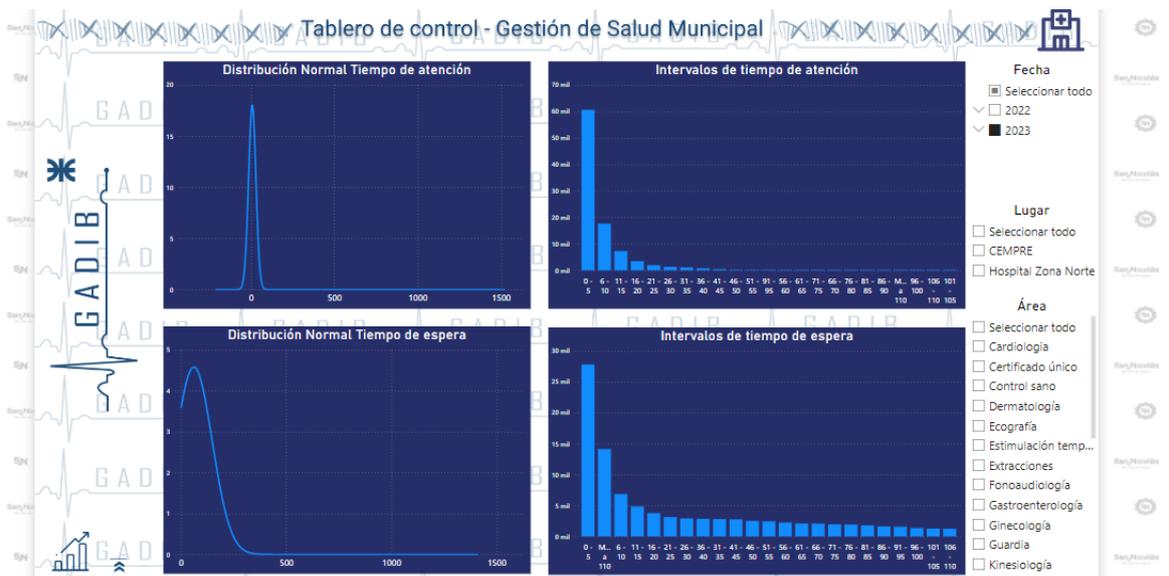


Figura 6 Estadística descriptiva.

En cada apartado, el tablero de control permite interactuar mediante filtros para un análisis mas detallado por si se quiere algún centro de salud en particular, área de servicio o alguna fecha determinada.

Estos datos se recopilan a través del software de Whyline [3], que administra los turnos de manera organizada en los distintos servicios médicos. La conexión con Power BI a través de una API permite una presentación interactiva de esta información y facilita la toma de decisiones informadas para mejorar la atención médica municipal.

### 3. CONCLUSIONES.

El desarrollo y la implementación del trabajo “Optimizando la Atención Primaria de Salud Municipal: Un Enfoque Potenciado por el Análisis de Datos” en el ámbito municipal representa un paso significativo hacia la mejora de la gestión y la calidad de la atención médica en la comunidad. Este innovador enfoque, respaldado por la herramienta analítica "Power BI", ha demostrado ser una herramienta efectiva para facilitar la toma de decisiones informadas y la optimización de los recursos disponibles en la atención de la salud.

En la gestión de las ambulancias, el tablero de control proporciona una visión detallada de las actividades de estos vehículos sanitarios. Desde recorridos realizados hasta tiempos de conducción y velocidades, se ofrece información crítica que contribuye a una atención de emergencia más eficiente y efectiva. La capacidad de seleccionar mediciones específicas y definir rangos de fechas brinda flexibilidad a los responsables de la gestión de ambulancias.

En cuanto a la gestión de equipamientos médicos, el tablero proporciona una visión integral de los recursos disponibles en el municipio. Los tipos de equipamientos, su distribución por servicio y su estado se presentan de manera clara y accesible. La posibilidad de filtrar los datos según las necesidades específicas, así como la identificación de marcas predominantes, facilita la toma de decisiones relacionadas con la adquisición y el mantenimiento de estos equipos esenciales.

La sección de turnos de atención ofrece herramientas cruciales para analizar y mejorar la eficiencia en la atención médica municipal. Los tiempos de espera y de atención promedio, junto con la capacidad de comparar datos entre meses y las medidas estadísticas detalladas, permiten identificar áreas de mejora y tomar medidas para brindar una atención más eficaz y oportuna a los pacientes.

La integración de datos de diferentes áreas de la atención médica en el municipio proporciona una visión completa de la gestión sanitaria. Este tablero de Business Intelligence tiene el potencial para convertirse en una herramienta esencial para los responsables de la toma de decisiones, permitiendo una gestión más eficiente y efectiva de los recursos disponibles.

### 4. REFERENCIAS.

- [1] *Artículo 21 de la Ley Orgánica de la Municipalidad.* Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ley\\_organica\\_de\\_la\\_municipalidad.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ley_organica_de_la_municipalidad.pdf)
- [2] Resolución 432/1992 secretaria de Salud:. (s.f.). Obtenido de <https://e-legis-ar.msal.gov.ar/hdocs/legisalud/migration/pdf/17554.pdf>
- [3] Whyline:. (s.f.). Obtenido de <https://www.sannicolasciudad.gob.ar/areas/gobierno-y-modernizacion/whylinemodernizacion#:~:text=Conoc%C3%A9%20Whyline%2C%20la%20ap%20que,PlayStore%20en%20cualquier%20tel%C3%A9fono%20celular.>

### 5. AGRADECIMIENTOS.

Los autores de este trabajo desean agradecer a la Municipalidad de San Nicolás de los Arroyos por su valiosa colaboración y apoyo en la provisión de datos esenciales para la creación de este tablero de control. Sin su compromiso con la mejora de la atención médica municipal y la disposición para compartir información crítica, este proyecto no habría sido posible.